TIBERIU MORARIU
VALERIA VELCEA

# PRINCIPII ȘI METODE DE CERCETARE ÎN GEOGRAFIA FIZICĂ

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII
SOCIALISTE ROMÂNIA

TIBERIU MORARIU, VALERIA VELCEA

# Principii şi metode de cercetare în geografia fizică

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA
Bucureşti, 1971

# CU PRIVIRE LA CERCETAREA GEOGRAFICĂ DE PERSPECTIVĂ

În etapa actuală de dezvoltare a ştiinţelor, cercetarea geografică a suferit o „mutaţie" însemnată spre domeniul aplicativ. Acest fapt impune cunoaşterea mai aprofundată a fenomenelor prin analize de detaliu, sprijinite de metode experimentale, statistice şi matematice. Totodată etapa actuală impune cu necesitate diversificarea domeniilor de cercetare, în conformitate cu cerinţele concrete ale practicii, pentru a servi nemijlocit economia.

Adîncirea şi diversificarea cercetărilor geografice trebuie făcută însă numai în măsura în care ea contribuie la explicarea raporturilor dintre componenţii peisajului, pentru a se putea preciza în orice moment care este starea „echilibrului natural" de pe teritoriul studiat.

Cercetarea geografică de perspectivă vine astfel în sprijinul dezvoltării economiei naţionale atît prin lucrări cu caracter problematic sau regional, cît şi prin lucrări legate direct de latura aplicativă.

Geografiei îi revine o mare răspundere în procesul de transformare economică a ţării noastre, aceea de a arăta permanent care este „cursul" raporturilor societăţii, aflată într-o vastă operă de reorganizare şi dezvoltare tumultoasă economică, cu ceea ce îi oferă condiţiile naturale. Ea trebuie să informeze în permanenţă despre starea calitativă a mediului geografic, să contribuie la evaluarea şi conservarea resurselor naturale şi umane (resursele potenţiale ale reliefului, resursele hidroenergetice, agricole, turistice, forţa de muncă, capacitatea de transport etc.).

Geografii economişti sînt chemaţi să urmărească procesele de transformare a resurselor intrate în sfera producţiei, precum şi a particularităţilor spaţiale ale economiei naţionale.

Cercetarea geografică de perspectivă îmbină astfel armonios trei direcţii esenţiale, strîns legate între ele : direcţia cercetărilor fundamentale, direcţia cercetărilor regionale şi direcţia aplicativă. Fiecare dintre cele trei laturi ale cunoaşterii geografice se realizează în sfera utilitară, la diferite nivele.

Dacă cercetarea aplicativă este corelată direct cu un proces sau fază de lucru din activitatea practică economică (construcţii urbane, amenajarea căilor de transport, combaterea eroziunii solului din diverse locuri, prospectarea căilor de repartizare şi utilizare eficientă a forţei

de muncă dintr-o regiune dată etc.), cercetările regionale, care au drept scop evidenţierea trăsăturilor specifice unei anumite zone, sînt evaluate nu numai prin informaţiile complexe ce le furnizează, dar mai ales în procesul organizăriilor şi amenajărilor teritoriale, în planificarea economică şi distribuţia spaţială a economiei naţionale.

Cercetarea fundamentală vine în sprijinul economiei prin dezbaterea problemelor de concepţie, prin stabilirea legităţilor şi orientărilor de ansamblu ale dezvoltării proceselor fizice şi economice de pe teritoriul ţării. Ea relevă necesitatea intervenţiei ordonate şi ştiinţifice a omului în angrenajul peisajului geografic, atrage atenţia asupra posibilităţilor de generare a dezechilibrelor naturale cu efecte negative în economie. În acelaşi timp, prin lucrările realizate, monografii tematice, atlase generale şi speciale, pune în lumină ansamblul potenţialului economic, a cărui cunoaştere este absolut necesară la stabilirea conţinutului planurilor economice de perspectivă.

Legea dezvoltării planice proporţionale, specifică economiei socialiste, poate să acţioneze cu viabilitate numai în condiţiile integrale ale ansamblului economic naţional, material şi uman, iar o asemenea cunoaştere presupune investigaţii de inventariere, de apreciere calitativă şi cantitativă şi de distribuire ordonată în sfera de consum a resurselor naturale, În acelaşi timp, este absolut necesară cunoaşterea raportului dezvoltării în perspectivă dintre diferitele ramuri ale economiei socialiste, pentru a se acorda prioritate industriei de bază, care constituie pivotul în economia ţării noastre.

Desigur că în realizarea acestor obiective lucrează diverşi specialişti, cu profile de pregătire variată, care se ocupă de obiective singulare (resurse miniere, resurse energetice, agricole etc.) şi nu abordează întotdeauna studii generale privind elementele naturale în totalitatea şi intercondiţionarea lor. Din această cauză, se constată adesea o intervenţie insuficient studiată şi nesistematică a societăţii noastre în peisajul geografic, fără să se ia în considerare transformările corelate şi consecinţele lor, care au o serie de efecte negative (dezechilibrări de versanţi prin defrişări în zone nepermise, sărăturarea terenurilor prin lucrări de irigaţii pe terenuri neindicate şi prin îndiguiri sporadice, fără cunoaşterea de ansamblu a bazinelor hidrografice, deteriorări de construcţii industriale sau urbane datorite amplasării pe terenuri necorespunzătoare etc.), pentru economia noastră naţională.

În etapa contemporană, cînd cunoaşterea şi protejarea mediului înconjurător a devenit o problemă de prim rang, tocmai pentru a feri pe om de efectele negative, generate de propriile sale acţiuni, geografii sînt solicitaţi şi trebuie să-şi spună părerile în diverse domenii de activitate.

Dorim să subliniem că aplicabilitatea studiilor geografice se realizează în fiecare din laturile relaţiilor de producţie, pentru că geografiei îi revine un rol de seamă atît în analiza *obiectului muncii*, bineînţeles din punctul ei de vedere, cît şi în cel al elucidării unor aspecte în *complexul*

*forțelor de producție* și prin aceasta ea participă activ la progresul general al societății noastre socialiste.

Cercetarea geografică de perspectivă trebuie astfel orientată ca să corespundă cu cerințele dezvoltării economiei naționale, să contribuie în mod direct la rezolvarea problemelor speciale și de ansamblu, care privesc progresul economic al României. Pentru a răspunde cu succes acestui țel, cercetările geografice vor fi în primul rînd și în permanență *raportate la teren*. Prin aceasta se realizează cunoașterea directă și aprofundată a fenomenelor și proceselor geografice, specificul lor, mecanismul de realizare, efectele posibile în diferite condiții date. O astfel de cercetare a proceselor naturale sau atropice, urmărite în desfășurarea lor, trebuie sprijinită prin observații și *analize staționare*. Se impune deci sporirea numărului și tipului cercetărilor staționare pentru diversele domenii ale științei geografice.

Etapa actuală a cercetării geografice impune efectuarea frecventă a *analizelor de laborator* care să fundamenteze studiile de detaliu (sînt necesare analize granulometrice, de minerale grele, analize morfometrice și morfoscopice etc.).

O bună cunoaștere a realităților geografice din țara noastră, care să sprijine în mod concret progresul economic, cere cartografierea fenomenelor. Hărțile geomorfologice, climatice, hidrografice, hărțile asupra componenței profesionale și distribuției populației, modului de utilizare a terenurilor, hărți privind relațiile economice regionale etc., de nivel corespunzător, pot fi alcătuite numai dacă se dispune de o bază cartografică corect construită și care conține ultimele date. Se impune ca în această direcție să se facă eforturi substanțiale. Astfel, folosirea aerofotogramelor și cunoașterea metodelor de interpretare aerofotogrametrică și folosirea mijloacelor de calcul electronic, vor servi la o cartografiere exactă și rapidă a fenomenelor de *morfologie dinamică*, a zonelor inundabile, la obținerea datelor privind variația elementelor meteorologice, la alcătuirea hărților sinoptice, la cartarea structurii și texturii așezărilor în vederea noilor sistematizări, la analiza structurii populației, a fluctuației forței de muncă etc. Realizarea unor hărți tipologice și fenologice trebuie să constituie un obiectiv de seamă al cercetării geografice în viitorii 5—10 ani, pentru a veni direct în ajutorul economiei.

Atît în ramurile geografiei fizice, cît și în cele ale geografiei economice, trebuie să se facă un salt calitativ spre *cercetări corelate*, întrucît simple indicații de repartiție teritorială a fenomenelor, pe bază de observații empirice sau de date statistice, sînt insuficiente pentru o analiză geografică aprofundată. Adîncirea cercetărilor trebuie să aibă drept scop tocmai surprinderea a cît mai multor punți corelative dintre elementele peisajului geografic, care nu trebuie văzut static, ci în transformarea lui continuă.

Prin cercetările corelative este pusă mai ușor în evidență sfera de acțiune a fenomenelor naturii și sfera celor sociale, modul lor de influențare

reciprocă, cu implicaţiile lor pozitive şi negative asupra progresului material al societăţii. Acestui deziderat îi răspund cu prisosinţă cercetările de geografie regională, care vor fi aprofundate şi lărgite, luîndu-se în studiu teritorii specifice, în care intervenţia omului ori a fost prea intensă, pînă la modificarea totală a peisajului natural, ori prea neînsemnată, dar urmînd să sporească în viitor şi, ca urmare, această intervenţie să se facă dirijat, în conformitate cu trăsăturile geografice regionale.

Perspective largi se deschid studiilor întreprinse în scopul de a găsi calea eficientă de recuperare a terenurilor neproductive, prin indicarea celor mai nimerite soluţii în legătură cu combaterea eroziunii, valorificarea terenurilor nisipoase şi sărăturate; studiilor privitoare la protecţia cursurilor apelor şi recuperarea apelor poluate; studiilor referitoare la sistematizările aşezărilor omeneşti (rurale şi urbane) şi la organizarea teritorială; studiilor asupra repartiţiei forţei de muncă, asupra fenomenelor de migrare sau pendulare; apoi celor privind repartiţia teritorială a forţelor de producţie; studiilor privitoare la geografia turismului; a celor legate de geografia transporturilor urbane şi soluţionarea problemelor care determină o desfăşurare neuniformă a circulaţiei de diferite tipuri.

Aportul geografiei la dezvoltarea economiei ţării se poate realiza pe mai multe căi: prin încadrarea şi antrenarea a cît mai mulţi geografi direct în sfera de producţie (oficiile de sistematizare şi proiectare a construcţiilor, la serviciile de gospodărire apelor, la centrele de combatere a eroziunii solului şi reevaluare a terenurilor degradate, în comisiile judeţene de planificare economică etc.); prin lucrări executate de geografi, care să servească la documentarea proiectelor elaborate în diferite compartimente ale economiei noastre; prin lucrări care vor avea drept scop cartarea surselor naturale din anumite regiuni ale ţării, în care geografii vor preciza căile şi posibilităţile de valorificare a respectivelor resurse; prin elaborarea hărţilor fizice şi economice speciale sau generale, care vor constitui auxiliare preţioase în sprijinul planificărilor economice şi distribuirii judicioase a forţelor de producţie; prin lucrări de sinteză de tipul celei elaborate pentru lucrarea *Geografia văii Dunării românești*, care constituie adevărate „îndreptare" în cunoaşterea potenţialului economic şi folosirea lui integrală într-o regiune dată.

Alcătuirea *Atlasului geografic național*, lucrare de mari proporţii, coordonată de Institutul de geografie al Academiei Republicii Socialiste România, care trebuie să înmănuncheze şi să valorifice întregul cuantum de date şi cunoştinţe privitoare la geografia României în această etapă a progresului material şi spiritual, va constitui un izvor bogat de documentare pentru diverşi specialişti din instituţiile şi întreprinderile cu profil practic, pentru organele de planificare economică, cît şi pentru alte organe de stat. Totodată prin acesta se va cunoaşte în mod real potenţialul natural, economic şi uman de care dispune România socialistă, permiţînd astfel ca pe plan internaţional să fim apreciaţi la adevărata noastră valoare.

În strînsă legătură cu problemele abordate, menționăm că cercetarea geografică de perspectivă trebuie să fie dirijată în următoarele direcții :

1. Elaborarea unor lucrări de sinteză asupra regiunilor mai puțin cunoscute, dar în care actualele acțiuni geografice ale omului implică transformări naturale și social-economice intense. Asemenea studii vor fi făcute pentru Cîmpia Transilvaniei, Munții Apuseni, Cîmpia Tisei, Cîmpia Jijiei, Podișul Getic, Depresiunea Vrancei etc. ;

2. Întocmirea de studii de geografie aplicată care vor avea scop analiza relațiilor omului cu mediul înconjurător. Preocupările în această direcție se vor dirija spre studiile utilizării cîmpiilor aluviale cu terenuri sărăturate și nisipuri mobile ; spre studiul versanților și căile de prevenire și combatere a porniturilor de teren ; spre studiile proceselor de eroziune liniară din diferite regiuni ale țării, a proceselor de eroziune eoliană, cu indicarea căilor de valorificare a terenurilor degradate. În direcția geografie economice se vor efectua studii privind regionarea economică a teritoriului României, lucrări care vor examina acțiunea populației în spațiile regionale etc. O atenție deosebită se va acorda studiilor geografice complexe privitoare la sistematizările urbane și rurale.

De asemenea, se vor efectua cercetări în zonele viitoarelor construcții hidrotehnice și industriale, sprijinind astfel soluționarea problemelor de amplasare a barajelor, întreprinderilor industriale, de trasare a noilor căi de legătură (rutiere și căi ferate).

Recenta dezlănțuire a forțelor naturii a relevat o serie de aspecte nedorite, dar edificatoare în privința a două categorii de fenomene deosebit de importante pentru economia de viitor : inundațiile, care au înregistrat proporții catastrofale vizînd atît apele mari, cît și pe cele mici, uneori aparent neînsemnate ca forță de distrugere ; alunecările masive de teren, care, în cîteva zone (Cîmpia Transilvaniei, Podișul Someșean, Subcarpații de curbură, Depresiunea Jijiei, Podișul Bîrladului), au afectat nu numai terenurile agricole ci și numeroase așezări, căi de comunicații, linii de înaltă tensiune etc.

O adevărată campanie de cercetare complexă, fizico- și economico-geografică se impune în timpul cel mai scurt, pentru a putea urmării și depista mai ușor mecanismele de declanșare și efectele acestora.

Sub acest aspect, cercetările vor fi în măsură să contribuie nemijlocit și la rezolvarea dificilei probleme a sistematizăriilor urbane și mai ales a celor rurale, acordîndu-se atenția cuvenită dezafectării unor localități periclitate sau neviabile și reamplasării sau regrupării lor. Nimeni mai bine decît geograful nu va putea privi problemele în complexitatea lor, mergîndu-se pînă la indicarea de soluții practice, pe care specialiștii să le pună apoi în aplicare.

În prevenirea și preîntîmpinarea unor eventuale calamități cercetările vor trebui să țină seama ca noile amplasamente de construcții, așezări, căi

de comunicaţie, linii electrice etc., trebuie să aibă certitudinea existenţei lor pentru mai multe generaţii, ştiind că, oricît de puternice ar fi dezlănţuirile naturii, forţa lor poate fi influenţată sau anihilată de aceea a omului.

3. Cunoaşterea bazei fizice şi economice a noilor unităţi administrativ-teritoriale este necesară în vederea efectuării unor investiţii rentabile din bugetul statului, pentru valorificarea resurselor naturale şi dezvoltarea puterii economice a acestora.

4. Depistarea a noi locuri şi obiective turistice pe teritoriul României, precum şi cunoaşterea în detaliu a actualelor baze turistice, în vederea reorganizării şi dotării lor, vor deveni un obiectiv de seamă pentru geografii noştrii. Potenţialul turistic al României trebuie folosit din ce în ce mai mult, turismul constituind o însemnată sursă de venituri. Dar pentru ca el să fie rentabil, se impune o bună organizare şi amenajare a zonelor turistice, în baza unor studii ştiinţifice temeinice.

5. Întocmirea unei game variate de hărţi fizice şi economice generale sau speciale, cum ar fi harta fizico-geografică a României, harta economică generală, harta utilizării terenurilor din România, harta proceselor actuale de modelare a reliefului, harta zonelor inundabile sau hărţile fizico- şi economico-geografice ale judeţelor ţării, hărţile resurselor de apă din diverse regiuni vor contribui în mod substanţial la rezolvarea principalelor obiective din planurile economice de perspectivă; de asemenea harta reţelei de aşezări din România întocmită pe baza clasificării funcţionale care va folosi lucrărilor de sistematizare locală şi teritorială.

În precizarea principalelor direcţii ale cercetării geografice de perspectivă ţinem cont de faptul că ele trebuie să corespundă din ce în ce mai mult nevoilor practicii, să contribuie nemijlocit la realizarea obiectivelor economice din cadrul planului cincinal (1971—1975) şi planului de perspectivă pe perioada 1976—1980.

Preocuparea importantă a geografilor va fi aceea a *integrării* studiilor efectuate în problemele concrete ale economiei şi culturii naţionale.

PARTEA

# I

# Probleme fundamentale

## I. OBIECTUL CERCETĂRILOR FIZICO-GEOGRAFICE

Urmărirea şi înregistrarea diferitelor aspecte pe care le prezintă suprafaţa Pămîntului a constituit o preocupare a oamenilor din cele mai vechi timpuri. Astfel a luat naştere *geografia*, ştiinţa a cărei denumire s-a păstrat, deşi conţinutul acesteia s-a îmbogăţit mereu nu numai cantitativ ci şi prin semnificaţia conceptelor sale. Astăzi geografia nu mai este o simplă descriere a Pămîntului; lărgirea şi adîncirea preocupărilor a dus la individualizarea unor ramuri ale ştiinţei geografice, fenomen deosebit de pregnant mai ales în ultimul secol. Aspectele fizice ale suprafeţei Pămîntului pot fi şi sînt analizate, separat de cele economice, în cadrul geografiei fizice.

Prin aceasta nu negăm legăturile strînse pe care geografia fizică le are cu celelalte ramuri ale geografiei şi nici posibilitatea integrării tuturor preocupărilor geografice într-un studiu unitar atît la nivelul stabilirii legilor geografice generale, cît şi în cadrul analizelor regionale.

Sfera largă a fenomenelor care caracterizează mediul natural conturează un domeniu vast de cercetare a geografiei fizice, rezultat al interferenţei celor cinci învelişuri — litosfera, masele de aer, apele, solurile şi biocenozele — în strînsa lor corelare şi interdependenţă.

Putem afirma că geografia fizică are drept obiect de cercetare *suprafaţa Pămîntului*, dar nu privită ca o entitate materială, ci ca un sistem de dezvoltare. Datorită faptului că Pămîntul este format din mai multe învelişuri concentrice, litosfera, hidrosfera, biosfera şi atmosfera, o problemă mult discutată este aceea a conţinutului noţiunii de „suprafaţa Pămîntului" (respectiv cea de înveliş geografic, înveliş landşaftic ş.a., mai mult sau mai puţin sinonime).

Pe suprafaţa Pămîntului, aceste învelişuri se află într-o interacţiune şi întrepătrundere reciprocă foarte complexă. Privite laolaltă, suprafaţa litosferei împreună cu zonele atmosferei şi hidrosferei, care vin în contact nemijlocit cu ea, formează un înveliş cu totul specific, deosebit calitativ de celelalte învelişuri ale planetei. În cuprinsul său se concentrează aproape întreaga căldură solară; numai aici se dezvoltă viaţa, numai aici se mani-

festă acţiunea apei, vînturilor, gheţurilor etc., ca procese condiţionate de energia solară, numai aici este posibilă formarea depozitelor sedimentare, a păturii de sol etc. Astfel, totalitatea componentelor, respectiv litosfera, masele de aer, apele, biocenozele şi solurile se condiţionează reciproc, iar caracterul legăturilor reciproce constituie structura învelişului geografic. Învelişul geografic include deci în limitele sale zone de interferenţă, de contact, între litosferă, atmosferă şi hidrosferă, în cadrul cărora se dezvoltă materia organică. Modul de asociere al componentelor structurii fizico-geografice şi caracterul legăturilor ce se dezvoltă fac ca pe suprafaţa Pămîntului să apară, în limite bine precizate, regiuni calitativ distincte. Întregul teritorial definit de complexitatea factorilor — de unde şi denumirea de complex teritorial — constituie obiectul de studiu al geografiei.

Cînd se referă la *suprafaţa Pămîntului* ca obiect al cercetărilor sale, geograful fizician înţelege tocmai acest înveliş complex prin constituţia şi structura sa, care poate fi studiat sub două aspecte principale :

a. ca tot unitar, un complex închegat de obiecte şi fenomene, guvernate de legi generale şi

b. ca părţi componente luate separat.

În primul caz ne referim la geografia fizică generală privită ca o ştiinţă unitară, complexă, iar în cel de-al doilea caz la geomorfologie, hidrografie, biogeografie etc., ca ramuri sau discipline ale geografiei fizice.

Şi un mod de cercetare şi celălalt sînt necesare, se completează reciproc, se dezvoltă paralel ; însă gruparea la un loc, formală, a datelor obţinute prin studierea în cadrul disciplinelor separate nu poate înlocui în nici un caz primul mod de cercetare. Aşa cum pe suprafaţa Pămîntului, apa, aerul, roca, vieţuitoarele etc. nu sînt independente unele faţă de celelalte, ci coexistă, căpătînd astfel o orientare în dezvoltare, tot aşa studierea rezultatelor interacţiunii lor nu trebuie făcută separat, ci în cadrul unui studiu complex.

Geografia, ca şi celelalte ştiinţe, a cunoscut un proces continuu de dezvoltare, corespunzător fiecărei etape sociale, oglindind stadiul respectiv de cunoaştere. Citǎm în acest sens : „Sistemul cunoştiinţelor geografice poate fi clădit pe baze proprii şi că are linii arhitecturale sigure... şi că liniile acestea au rezultat pe încetul din însăşi acumularea şi elaborarea materialului geografic" (S. M e h e d i n ţ i, 1930, p. 12). De aici rezultă că obiectul de studiu s-a adîncit în mod continuu, ceea ce justifică apariţia numeroaselor discipline cu caracter fizico-geografic şi economico-geografic. Astăzi se cunosc o serie de subramuri ale geomorfologiei, hidrologiei, climatologiei etc. care îmbogăţesc neîncetat patrimoniul geografiei. Metodele de cercetare din ce în ce mai analitice dau la iveală o serie de date concrete ce ilustrează modul de manifestare al fenomenelor, geneza şi evoluţia lor în timp. Această diferenţiere nu trebuie înţeleasă ca o separare. Ştiinţele geografice de sine stătătoare, cu o specializare proprie, sînt strîns legate între ele, se condiţionează reciproc. Aşa, de exemplu, relieful nu poate fi studiat în afara condiţiilor climatice, hidrologice etc. ; ansamblul fizico-

geografic în care se înscrie relieful condiţionează întreaga dezvoltare a fenomenelor corespunzătoare acestuia. Raportarea unui element natural la complexul în care se încadrează constituie o problemă de bază a cercetării fizico-geografice fără de care explicarea genetică şi evolutivă nu poate fi realizată. Întreaga geografie (V. Mihăilescu, 1968) constituie deci firul conducător al tuturor lucrărilor cu caracter fizico-geografic.

Caracterul pregnant al corelării şi al integrării componentelor structurii fizico-geografice este un element de bază care precizează sfera personalităţii geografice.

În sfîrşit trebuie scos în evidenţă şi faptul că rezultatul concret, material, al interacţiunii învelişurilor Pămîntului se poate urmări în *peisajele geografice ale globului*, fiecărei porţiuni a suprafeţei Pămîntului (chiar şi în cazul întinderilor oceanice, deşi mai puţin pregnant) fiindu-i specifice anumite caractere de peisaj. Specificul şi repartiţia peisajelor geografice pot fi înţelese numai dacă le privim în conexiune cu evoluţia în timp şi spaţiu a învelişului geografic, luat în ansamblu.

Cercetarea complexă (fizico-geografică) trebuie astfel înţeleasă ca o rezultantă a analizei tuturor elementelor componente, a relaţiilor şi a condiţionărilor reciproce care dau posibilitatea definirii unităţilor teritoriale. Ansamblul caracterelor exterioare al acestor unităţi teritoriale implică cunoaşterea evoluţiei interne a complexului de relaţii şi a continuei dezvoltări. În aceasta rezidă latura genetică pe care trebuie să o comporte cercetările complexe. Sistematizarea datelor, clasificarea şi raportarea lor spaţială constituie cea de-a doua latură a cercetărilor complexe. Ambele laturi alcătuiesc caracterizarea de ansamblu cerută de studiile fizico-geografice.

S-a amintit aici şi acest înţeles al obiectului geografiei fizice, avînd în vedere faptul că atenţia noastră se va îndrepta mai ales asupra metodelor de cercetare complexă, fizico-geografică, a unor peisaje bine conturate (cum ar fi, de exemplu, luncile, piemonturile etc.), a căror distribuire şi extindere teritorială este guvernată de aceleaşi legi ale mişcării geografice, ca expresie specială a mişcării materiei din univers.

Avînd în vedere cele enunţate mai sus considerăm necesar să precizăm de la început că prezentarea problemelor va urmări în primul rînd metodica cercetărilor pe componentele structurii fizico-geografice, în scopul unei analize cît mai profunde; în al doilea rînd specificul metodelor şi mijloacele de cercetare în diferite unităţi teritoriale — caracteristice ţării noastre — şi, în al treilea rînd, mijloacelor complexe de definire a unităţilor şi subunităţilor naturale [1]. Mijloacele de reprezentare grafică vor concretiza multitudinea problemelor puse în discuţie.

---

[1] Precizăm conţinutul noţiunilor de metodă, metodică şi metodologie. Metoda constituie modul de a cerceta întregul teritorial, adică totalitatea procedeelor practice folosite pentru demonstrarea adevărului, pentru lărgirea sferei cunoaşterii; metodica însumează principiile şi metodele predate pentru realizarea unui studiu cu caracter fizico-geografic; metodologia este ştiinţa care se ocupă cu metodele cercetării ştiinţifice, în cazul de faţă metodele de cercetare ale întregului teritorial.

## II. DOMENIUL APLICATIV AL CERCETĂRILOR FIZICO-GEOGRAFICE

Latura teoretică a problemelor de geografie fizică este întregită organic de cea practică, fără de care aproape că nu poate fi concepută. Este de ajuns să menţionăm, de pildă, domeniul vast de aplicabilitate a geografiei în perioada marilor descoperiri geografice, ea însăşi condiţionată de necesitatea importantă de cunoaştere a drumurilor celor mai scurte pe ocean sau uscat şi care a dus la descoperirea de noi resurse naturale, la valorificarea apelor pentru irigaţii şi transport etc. (M. Phlipponneau, 1960). Evoluţia gîndirii geografice nu poate fi desprinsă de acest aspect al problemelor, care a împins ştiinţa spre progres.

Din analiza complexelor teritoriale sau numai a unor componente ale acestora se desprind o serie de aspecte a căror utilitate pentru domeniul practic este de necontestat. Descoperirea genezei şi a dezvoltării diferitelor fenomene permite precizarea cantitativă şi calitativă a etapelor de evoluţie, precum şi sensul evoluţiei privite atît în timp, cît şi în spaţiu. La acestea se adaugă simplele evaluări de procese şi fenomene caracteristice pentru diferite unităţi teritoriale. Rezultă astfel un domeniu aplicativ vast şi foarte variat al cercetărilor fizico-geografice.

Încă de la început subliniem faptul că atribuim geografiei aplicate acele studii special elaborate în vederea unui scop aplicativ dinainte precizat. Lucrările de geografie fizică aplicată trebuie să cuprindă deci o analiză profundă a acelor elemente ale cadrului natural care, sub forma lor actuală, impun o evaluare cît mai exactă sub aspectul utilităţii practice. Ca să exemplificăm, ne oprim asupra studiului proceselor actuale în care sînt utile : caracterizarea în spaţiu şi timp a fenomenelor prin valori indicative exacte ; stabilirea prognozei fenomenelor la scara timpului şi aprecierea teritorială a categoriilor de procese şi fenomene.

Toate acestea trebuie abordate numai pe baza unui fundament teoretic care permite operarea cu metode de cercetare moderne, ceea ce indică şi mai bine legătura organică a laturii teoretice cu cea aplicativă.

Caracterizarea în spaţiu şi timp a fenomenelor prin valori indicative exacte constituie punctul de plecare în orice studiu de geografie aplicată. Astfel, în studiul torenţilor, care afectează o anumită unitate teritorială, se stabilesc cîţiva indici, şi anume : coeficientul de împădurire sau de înierbare, coeficientul de torenţialitate, ritmul de adîncire, frecvenţa undei pe diferite unităţi de timp, punctele critice ale profilului longitudinal şi

transversal etc. Prin prelucrări în serie, valorile respective pot da indici derivaţi, cum ar fi raportul dintre suprafeţele torenţiale, altitudinea medie şi suprafaţa întregului bazin. Şi în acest caz cercetarea trebuie să aibă în vedere raportarea elementului analizat la întreg. De exemplu, raportul dintre părţile componente ale unui torent cuprinde şi relaţia complexă dată de geologia regiunii, covorul vegetal, expoziţie etc. Deosebit de utile în caracterizarea fenomenelor, prin valori indicative, sînt mijloacele de reprezentare grafică.

Stabilirea prognozei fenomenelor la scara timpului necesită o perioadă îndelungată de observaţii. Se pot face astfel prognoze asupra ritmului de înaintare a obîrşiilor în zona alpină şi subalpină sub impulsul proceselor de versanţi; se poate explica sporirea debitului unei artere hidrografice prin intersectarea unor noi pînze de ape subterane. În primul caz vor fi afectate spaţiile de păşunat şi arealele împădurite; în cel de al doilea, eroziunea mai puternică se va simţi asupra perimetrelor limitrofe, utilizate în diferite scopuri. De asemenea, remanierile hidrografice din lunci pot fi prevăzute la scara timpului atunci cînd ne axăm studiile pe un şir îndelungat de observaţii de la staţiile hidro-meteorologice, cînd se urmăresc unele fenomene accidentale (revărsări) sau cînd se stabileşte, în timpul fazelor de scurgere, direcţia de evoluţie a talvegului. Se impune ca observaţiile să aibă un caracter continuu şi de lungă durată; în funcţie de rezultatul lor, se poate trece la generalizarea datelor obţinute pentru regiuni situate în condiţii fizico-geografice similare. Graficele comparative şi hărţile cu arealele de gradaţie sînt cele mai folositoare în ilustrarea fenomenelor.

Aprecierea teritorială a categoriilor de procese constituie o sinteză a evaluărilor efectuate. Vom exemplifica această problemă cu studiul proceselor de versant. Geografia dispune, în etapa actuală, de un bogat material faptic în această direcţie. Procesele de versant de toate categoriile, generate de cauze foarte diferite, cu un ritm de evoluţie rapid, mediu sau lent, se diversifică teritorial în funcţie de ansamblul factorilor fizico-geografici. Pentru aceasta este indicată aprecierea areală pe categorii şi raportarea la întreaga suprafaţă a versantului. În Subcarpaţi este utilă o astfel de categorisire de procese, în funcţie de care se impune şi restructurarea modului de folosinţă a terenurilor.

Aprecierea teritorială a categoriilor de procese nu exclude preocupările pentru latura evolutivă a acestora. Categoriile de procese stabilite vor fi cele permanente, ritmice şi accidentate, în funcţie de care ponderea de atracţie în sfera lor de activitate a teritoriilor limitrofe va fi diferită. Se scoate în evidenţă şi o altă latură, şi anume raportul dintre procesele fizico-geografice actuale şi cele relicte, precum şi direcţia lor de dezvoltare. Cartarea teritorială pe aceste categorii de procese va da posibilitatea unei cît mai juste orientări a activităţilor practice (agricultură, extinderea centrelor populate, amplasarea de drumuri etc.).

Cercetările cu caracter complex din cadrul diverselor unităţi şi subunităţi trebuie să sublinieze problemele de ordin aplicativ şi, chiar mai

mult, să atragă atenţia specialiştilor din diversele domenii ale geografiei (geomorfologie, climatologie, hidrologie etc.) asupra unor particularităţi care impun unele studii mai de detaliu. De asemenea, pot fi sesizate problemele tangente cu sfera disciplinelor înrudite şi care solicită studii de acest gen.

Ca urmare a acestei direcţii aplicative a studiilor geografice, cartografierea de specialitate şi-a îmbogăţit în mod continuu conţinutul prin hărţi ale proceselor morfologice actuale, hărţi ale proceselor fizico-geografice actuale, ale prognozelor diferitelor fenomene şi procese grafice, tabele analitice etc.

Din cele prezentate rezultă că pentru lucrările cu caracter aplicativ se impun : o evaluare cît mai exactă, o selectare, o categorisire corespunzătoare şi o cartare cît mai detaliată a tuturor fenomenelor urmărite.

★

În perioada actuală, cînd şi la nivel mondial se constată o accentuată orientare a geografiei spre latura aplicativă, materializată nu numai prin numeroase lucrări, dar şi printr-o secţie specială creată în cadrul U.I.G. [1], o analiză a problemelor mari de studiu ce revin geografiei aplicate în ţara noastră este foarte utilă, mai ales pentru a căpăta perspectivele juste ale dezvoltării ei în viitor.

Între principalele probleme ce stau în faţa geografiei aplicate din ţara noastră, se înscriu unele în care rolul specialiştilor geografi poate fi hotărîtor, bineînţeles cu condiţia ca aceştia să ştie să se orienteze şi să selecţioneze din mulţimea preocupărilor teoretice, numai pe acelea care pot veni direct în sprijinul proiectării.

În lucrările de ameliorare a terenurilor degradate şi combaterea eroziunii torenţiale, geografia, în întregul ei, dar mai ales geomorfologia, climatologia, hidrografia, geografia agriculturii au un rol de seamă, specialiştii domeniilor respective aducînd fiecare contribuţii în legătură cu studiul versanţilor şi al energiei de relief, cu raporturile acestuia faţă de rocile constituente şi faţă de structura locală, de ploile torenţiale, de fenomenul de îngheţ-dezgheţ repetat, de grosimea stratului de zăpadă, specificul infiltrării şi scurgerilor de suprafaţă etc.

Stabilind cauzele şi sensul dezvoltării acestor fenomene, geografii sînt cei mai în măsură să indice şi soluţiile practice pentru preîntîmpinarea şi combaterea lor ; numai că, pentru a fi folositori, geografii trebuie să utilizeze cele mai noi metode pentru studiul cantitativ al fenomenelor şi să indice categoria celor mai potrivite lucrări în strînsă dependenţă de specificul condiţiilor locale. Nu trebuie lăsate în seama proiectantului aceste indicaţii, întrucît ele se leagă direct de sinteza geografică a fenomenului local, deci de corelare a tuturor elementelor cadrului natural şi a celor antropice locale. Proiectantul nu trebuie deci să mai caute soluţii, ci

[1] Uniunea internaţională a geografilor înfiinţată în 1922

să le aleagă pe cele mai convenabile pentru atingerea ţelului propus din materialele furnizate de geografi.

În legătură cu marile construcţii hidroenergetice, rolul geografiei aplicate a fost ilustrat de experienţa construirii barajelor de pe Bistriţa mijlocie şi inferioară, unde i-a revenit, printre altele, sarcina studierii strămutării aşezărilor omeneşti (în consecinţă, alegerea locurilor bune pentru construcţie şi pentru amenajarea terenurilor de folosinţă agricolă-pastorală din vecinătate), a propunerilor pentru combaterea torenţilor şi respectiv a prevenirii colmatării lacului de acumulare, a indicării locurilor de agrement etc. Geografii din Institutul de geologie şi geografie al Academiei Republicii Socialiste România şi cei de la Universitatea din Bucureşti au studiat albia viitorului lac de acumulare de pe Dunăre, în amunte de Porţile de Fier, unde sarcina lor a fost nu numai o simplă inventariere a formelor ce vor fi acoperite cu apă, ci şi indicarea unor propuneri de noi amplasamente, a unor sugestii de organizare a obiectivelor turistice din împrejurimi, precum şi stabilirea evoluţiei de perspectivă a fenomenelor geografice naturale, în condiţiile nou create prin apariţia lacului.

În legătură cu sistematizarea aşezărilor urbane s-a acumulat o mare experienţă prin contribuţia adusă, într-o primă etapă, de geografii din Institutul de geologie şi geografie şi din toate centrele universitare, în perioada 1949—1951, la întocmirea planurilor de sistematizare a 66 de oraşe din ţară şi ulterior a încă unui număr apreciabil. Mai puţin s-a lucrat la problema sistematizării satelor, care se pune în prezent la acuitate. Problema este vastă şi nu poate fi rezolvată fără contribuţia directă a geografiei, întrucît fiecare dintre regiunile ţării prezintă un anumit specific al peisajului natural, reflectat în tipul actual al satelor, în structura lor, în modul de organizare a teritoriului etc. Sînt necesare studii geografice complexe, începînd cu cele legate de relief, de climatul local, de posibilităţile de aprovizionare cu apă, de organizare a spaţiului agricol înconjurător, de legăturile prin căi de comunicaţie cu celelalte aşezări omeneşti şi cu oraşul cel mai apropiat etc. Cercetări complexe trebuie, de asemenea, începute în legătură cu zonele preorăşeneşti care ridică numeroase probleme de sistematizare, de competenţa geografilor.

Fără îndoială că direcţiile arătate aici nu sînt singurele. Geografia aplicată are un rol însemnat în multe alte domenii : valorificarea unor resurse naturale neintroduse în circuitul economic, studiul unor obiective turistice, cu amenajarea împrejurimilor lor şi a căilor de acces etc.

Un vast cîmp de activitate stă înaintea geografiei aplicate din ţara noastră, ca şi din toate ţările globului. Numai prin utilitatea de care dă dovadă o ştiinţă, ea se impune în scara celorlalte ştiinţe. În afara oricărei probleme de ordin teoretic ce urmează să intre în studiu, geograful trebuie să stabilească de la început utilitatea acesteia, fie în progresul ştiinţei, deci a contribuţiei teoretice pe care o aduce, fie în scopul aplicativ, în economia naţională. Ceea ce nu răspunde unuia dintre cele două obiective, nu merită să se cerceteze. Mai mult chiar, în toate cercetările teoretice fundamentale, trebuie să se caute miezul utilităţii practice.

# III. INDICII CANTITATIVI ŞI CALITATIVI ÎN CERCETĂRILE FIZICO-GEOGRAFICE

Varietatea de formă şi fond a complexului fizico-geografic reflectă sinteza relaţiilor dintre elementele sale componente. Diferenţierea geografică teritorială poate fi exprimată prin indici cantitativi şi calitativi, corespunzători fiecărui element. Evaluarea matematică prin intermediul indicilor s-a impus în geografie din necesitatea de a da o caracterizare cît mai exactă şi sistematică a fenomenelor. Ar fi cu totul greşit dacă s-ar trage concluzia că indicii geografiei reprezintă simple formule matematice. Pregătirea de specialitate dă posibilitatea înţelegerii valorii geografice pe care o reprezintă fiecare indice în parte, a stabilirii valorilor corespunzătoare relaţiilor generate de componentele structurii. De aci rezultă două aspecte de bază demne de semnalat :

— indicii reflectă un singur element al complexului fizico-geografic, desprins din teritoriul în care se încadrează ;

— indicii redau valoarea relaţiilor dintre componente, complexitatea acestora, caracterizînd totodată întregul teritorial.

În acest fel se conturează două mari categorii de indici : elementari şi complecşi, cu care se operează în cercetările fizico-geografice. Utilitatea folosirii acestora constă în esenţa lor teoretică şi practică. Prin evaluările exacte, redate cifric, pot fi analizate în detaliu toate caracterele, pot fi urmărite treptele evolutive şi mai ales prognoza, de acest ultim aspect legîndu-se importanţa practică a indicilor folosiţi.

Întrucît indicii reflectă caractere cantitative şi calitative, definirea lor şi din acest punct de vedere apare justificată. Indicii geografici astfel înţeleşi dau posibilitatea trierii, coordonării, sistematizării şi generalizării datelor corespunzătoare atît elementelor geografice, cît şi complexelor teritoriale.

## 1. CARACTERELE ŞI TIPURILE DE INDICI

Dintru început se impune evidenţierea caracterelor distincte ale indicilor şi tipurile sub care acestea apar în lucrările de geografie fizică :

Categoriile de indici concretizează o stare a unui element fizico-geografic sau a unui complex teritorial, la un moment dat ; rezultă deci mo-

bilitatea valorică în timp (de exemplu debitele, nivele, temperaturile, regimul scurgerii etc.).

Indicii pot evidenţia valori în serie, în funcţie de fenomenul pe care-l reprezintă. Seria de indici redă valorile extreme, precum şi pe cele caracteristice unor stări speciale. Aşa, de exemplu, din seria de indici termici dintr-un an se remarcă valorile extreme, valorile normale, precum şi anomaliile. În acest fel pot fi precizate aspectele asupra cărora gradul de detaliere a cercetării trebuie să fie mai accentuat.

Valoarea pe care o exprimă indicii poate fi elementară sau complexă. Pentru generalizări se operează cu indici derivaţi. Astfel, indicii cu privire la lungimea liniei de versant sînt folosiţi în generalizările geomorfologice, în măsura în care redau o valoare derivată, şi anume : coeficientul de neregularitate a liniei de versant (raportul dintre lungimea reală a liniei de versant şi lungimea în linie dreaptă). De asemenea, interesează indicele care reprezintă numărul punctelor critice în versant. Ca valoare generalizată se ia însă un indice derivat, adică frecvenţa punctelor critice pe trepte altimetrice.

Indicii pot fi utilizaţi şi ca valori corelative între fenomene sau între unităţi teritoriale. Ca valori corelative între fenomene, indicii permit stabilirea şi pe cale matematică a relaţiilor. În această direcţie citǎm relaţia atît de mult folosită de hidrologie între debite şi nivele (cheia limnimetrică). Pe unităţi teritoriale valorile corelative includ serii de indici elementari ca şi de indici derivaţi. În cazul unei zone piemontane amplasate la contactul dintre munte şi deal, relaţiile corelative vor cuprinde indicii elementari caracteristici dealului şi muntelui — desimea şi adîncimea fragmentării, grad de împădurire, precipitaţii, declivităţi etc. — , precum şi indici derivaţi, cum ar fi categorisirea arealelor de diferite tipuri ca întindere şi ca ritm al proceselor, ponderea zonelor de alunecare, a zonelor de torenţialitate etc.

Indicii, prin elementele pe care le exprimă, pot fi comparativi şi de antiteză. În prima categorie intră valori ale elementelor care pot fi comparate în cadrul aceleiaşi unităţi sau în unităţi diferite. Aşa este cazul pentru valorile comparative temperatură-precipitaţii, din unităţi diferite, ca de exemplu Cîmpia Română, Cîmpia Tisei etc. Valorile de antiteză (îngheţ-dezgheţ, nivele sub etiaj-nivele maxime) sînt utile mai ales în faza pregătitoare a cercetării, întrucît dau posibilitatea încadrării fenomenului în anumite limite. Şi în cazul acestor indici, valorile pot fi elementare sau derivate.

În zonele de limită sînt folosiţi indicii de interferenţă. În funcţie de ponderea diferitelor componente în peisaj, aceştia pot desemna o anumită unitate teritorială. În cazul limitelor depresiunilor, indicii de interferenţă relevă ponderea anumitor elemente (declivităţi, tipuri de vegetaţie şi sol, tipuri de procese de versant etc.). Procentele cu care se înscriu indicii de interferenţă dau posibilitatea stabilirii unor zone cu diferite grade de concentrare, în funcţie de care se trasează limitele.

Indicii pot fi priviţi sub aspect analitic şi sintetic. În primul caz se remarcă o serie infinită, în funcţie de obiectul cercetat şi de gradul de detaliere a studiului întreprins şi, în al doilea caz, al indicilor sintetici, se iau numai acele valori cu importanţă deosebită pentru analiza geografică. În cazul debitului pot fi consideraţi, spre exemplu, ca indici analitici : valoarea debitului pe perioade ascurte de timp, frecvenţa valorilor debitelor, valoţile extreme, valoarea debitelor raportate la precipitaţii, evaporaţie şi nivele etc. Ca indice sintetic poate fi considerat debitul cu cea mai mare frecvenţă.

## 2. PRELUCRAREA INDICILOR

Indicii redau o serie de valori din cadrul ansamblului cercetat. Pentru studiile geografice, aceştia trebuie prelucraţi sub diferite forme.

Forma cea mai simplă este *seria*, adică înscrierea valorilor în şir, în funcţie de modul cum s-au produs fenomenele respective. Avantajul seriei constă în aceea că dă posibilitatea stabilirii direcţiei de evoluţie a fenomenelor în timp şi spaţiu şi a depistării unor valori caracteristice, de exemplu, înregistrarea în serie a valorilor termice dintr-o zi sau a temperaturii la aceeaşi oră, însă în locuri diferite. Seriile pot fi simple (cazul exemplului amintit mai sus) sau comparative, cînd se înregistrează două sau trei elemente strîns legate între ele din punct de vedere genetic şi evolutiv. Aşa este cazul pentru seriile comparative precipitaţii-temperaturi.

O altă formă de prelucrare o constituie *tabelul* ; în această situaţie se impune ca gruparea de pe coloane să urmărească un anumit criteriu, de obicei cel al repartiţiei şi cel genetic (tabelul nr. 1).

*Tabelul nr. 1*

**Indici cantitativi sintetici, caracteristici pantelor din bazinul superior al Prahovei**

| Localizare | Formă | Puncte critice | | Tipuri de procese | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | frecvenţa | altitudinea (m) | torenţialitatea (%) | degradări superficiale (%) |
| Muntele Clăbucet | complexă | 2 | 1.000 | 30 | 50 |
| Muntele Caraiman | complexă (60% pante drepte) | 10 | 1 400 | 70 | 10 |
| Muntele Piscul Clinelui | complexă | 2 | 1 400 | 15 | 60 |

Tabelele pot grupa indici sintetici (ca de exemplul de mai sus) sau de detaliu. Tabelele cu indici pot sintetiza, la rîndul lor, alte tabele mult mai detaliate — scopul lor fiind cel analitic, fie cel sintetic. Categoria de indici va fi dictată de însuşi obiectul cercetării (tabelul nr. 2).

Tabelele cu indici pot fi prezentate fie direct în lucrările pe care le întocmim, fie ca anexe ale hărţilor. În acest ultim caz, ele completează

*Tabelul nr. 2*

**Indicii de detaliu pentru ostroave**

| Localizare | Structură | Altitudine (m) | | Axe (m) | | Procese de inundare (%) | | | Raportul faţă de oglinda acv. (%) | Coef. de sinuozitate | Obs. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | absolută | relativă | mare | mică | max. | med. | min. | | | |
| Argeş amunte de Piteşti | pietriş rulat şi nisipuri | 410 | 10 | 100 | 25 | 30 | 10 | 5 | 20 | 2,5 | |

conţinutul mai generalizat al hărţilor. Spre exemplu, în cazul hărţilor cu adîncimea fragmentării, tabelele pot sintetiza indici cu privire la geologia regiunii, coeficientul de împădurire, cantitatea de precipitaţii care cade în regiune, gradaţia densităţii hidrografice etc. În cazul hărţilor proceselor actuale sau de prognoză, tabelele urmăresc sublinierea unor aspecte de detaliu, care condiţionează evoluţia proceselor actuale (ritmicitatea ploilor torenţiale, grupele de vîrstă ale pădurii, frecvenţa îngheţului şi a dezgheţului etc.). Studiile de geografie aplicată utilizează astfel de tabele, din care reiese gradul de bonitate a terenurilor.

*Graficele* atît de mult utilizate în geografie reprezintă o altă formă de prelucrare a indicilor. În cadrul acestora se includ unul sau mai mulţi indici. În cazul profilelor morfologice se ia în analiză un singur indice, şi anume cel altimetric. Aceşti indici pot să apară cu caracter comparativ, aşa cum se întîmplă atunci cînd întrebuinţăm profilele suprapuse (fig. 1).

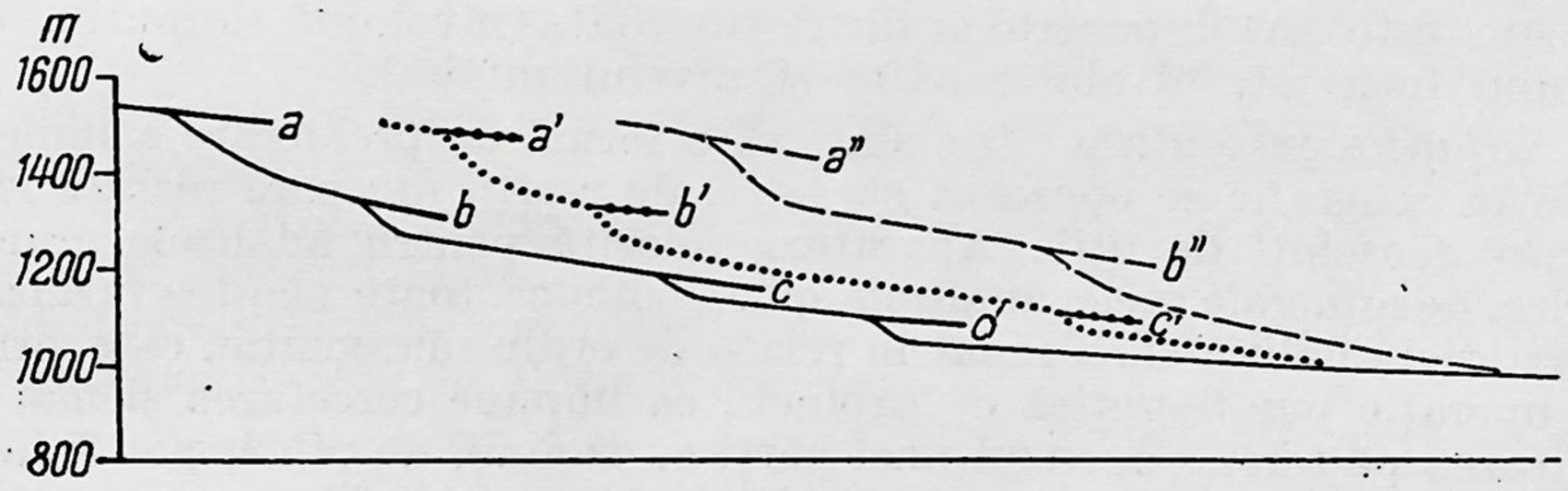



Fig. 1. — Profile longitudinale de vale suprapuse, $a-b-c-d$, $a'-b'-c'$; $a''-b''$ rupturi de pantă.

În ambele cazuri graficele trebuie să prezinte indici suplimentari, redaţi în anexă, cu privire la unele elemente de corelaţie cum ar fi : numărul rupturilor de pantă şi valoarea, adîncimea fragmentării minore şi majore pe sectoare, numărul nivelelor de diferite tipuri şi ordine etc. Numai în acest fel profilul capătă expresia morfogenetică de care are nevoie orice analiză morfologică.

În cazul graficelor pe care se înscriu mai mulţi indici, interpretarea devine şi mai cuprinzătoare. Este cunoscută în această direcţie cheia limnimetrică, uzitată în hidrologie.

Modul de înscriere a indicilor în grafice poate să apară sub formă simplă sau complexă. Astfel ei se înscriu sub forma liniilor sinuoase singulare sau suprapuse — după numărul indicilor — sau sub forma coloanelor haşurate diferit — după unii indici de detaliu pe care-i sintetizează (precipitaţii din care ploi şi zăpezi). Forma complexă are şi mai mult caracter corelativ; este vorba de suprapunerea coloanelor, cu liniile sinuoase. De exemplu, în coloane se redă suprafaţa împădurită (în cadrul acestora, sub forma haşurilor, tipul de pădure), iar în linii sinuoase densitatea reţelei hidrografice [1] (fig. 2).

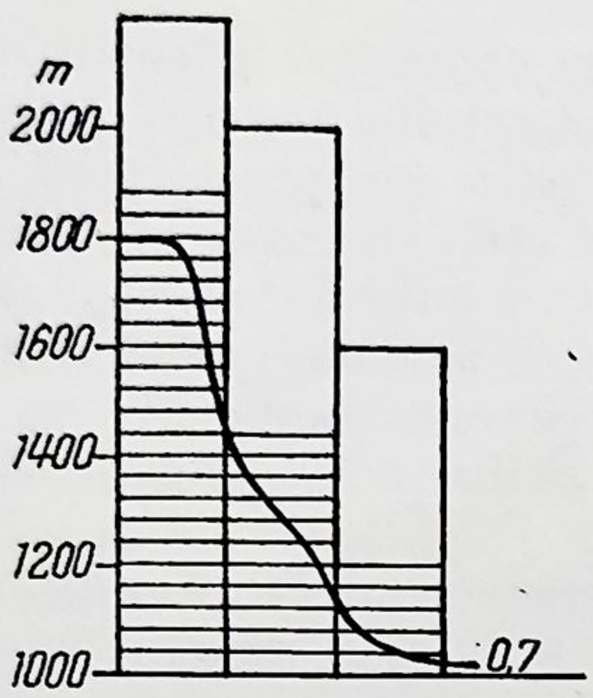



Fig. 2. — Grafic complex. Raportul dintre suprafaţa bazinului, suprafaţa împădurită şi densitatea reţelei hidrografice.

În grafice indicii pot să apară şi sub forma concentrării unor puncte; cazul analizei solurilor de diferite tipuri, precum şi a unor linii auxiliare, aşa cum este cazul pentru graficul tip (data nivelului timpuriu, data nivelului întîrziat, nivelul maxim şi nivelul minim).

*Relaţiile* prezentate cifric sînt tot o formă de prelucrare a indicilor. Astăzi în geografie se operează cu astfel de relaţii din care rezultă indici derivaţi deosebiţi de utili. Aparatura folosită pentru analizele granulometrice, de minerale grele, analizele sporo-polinice, toate acestea furnizează un material analitic care, redat în relaţii de ordin matematic, este privită ca o operaţie pur teoretică de cabinet; ea impune cercetarea şi mai ales verificarea pe teren. În cazul unei hărţi cu izolinii, de pildă, pot fi făcute erori dacă nu se cunoaşte realitatea de la teren, izoliniile cu densităţi ale fragmentării prin generalizare putînd include suprafeţe cu valori diferite. Se impune deci o verificare cît mai atentă la teren, în vederea aplicării corecţiilor necesare.

Din cele prezentate se desprind două probleme de bază:

— stabilirea indicilor se face în scopul caracterizării cantitative şi calitative a fenomenelor şi al precizării relaţiilor dintr-un complex teritorial;

— concretizarea valorică cea mai expresivă a indicilor rămîne harta.

---

[1] Sub această formă, reprezentarea grafică poate să cuprindă în relaţia ei şi altimetria regiunii.

PARTEA

# II

# Principiile şi metodele disciplinelor fizico-geografice

## I. METODELE DE CERCETARE ÎN GEOGRAFIA FIZICĂ

Descoperirea şi cunoaşterea adevărului obiectiv, a particularităţilor unei ştiinţe, constituie căile specifice metodelor de cercetare respective. „Legătura părţilor unui sistem ştiinţific nu poate fi arbitrară, după cum nu e arbitrară nici legătura fenomenelor din natură" (S. Mehedinţi, 1930, p. 69). Cercetarea legăturilor dezvăluie metodele şi caracterul complex al acestora.

În domeniul geografiei, ca şi în alte ştiinţe, culegerea şi inventarierea unui bogat material faptic a impus găsirea metodelor şi mijloacelor de cercetare care să permită sintetizarea şi generalizarea.

Metodologia fizico-geografică, adică ansamblul metodelor de cercetare a întregului teritoriu, dezvăluie complexitatea relaţiilor cu celelalte ştiinţe ale naturii, de unde şi conturarea unei prime categorii de metode comune. Acestea prezintă însă trăsături specifice geografiei, impuse de însuşi obiectul cercetării geografice, de ponderea pe care o are în peisaj şi de relaţiile evidenţiate în complexul teritorial. Metodele comune sînt folosite de toate disciplinele geografice, dar se axează în general pe mijloace proprii, condiţionate de obiectul cercetat.

Disciplinele geografice mai operează şi cu altă serie de metode, specifice numai în măsura în care datele rezultate sînt interpretate în sens geografic — cazul metodei sporo-polinice, a analizelor de minerale grele etc.

### A. METODE COMUNE FOLOSITE ÎN CERCETAREA FIZICO-GEOGRAFICĂ

În cercetarea fizico-geografică se operează cu o serie de metode comune, care pun la dispoziţie date extrem de valoroase, folosindu-se în general combinat, ceea ce permite pătrunderea esenţei fenomenelor, adică lărgirea sferei cunoaşterii sub toate formele posibile.

## 1. METODA OBSERVAȚIEI

Aceasta constă în distingerea caracterelor esențiale ale fenomenelor și în stabilirea diferitelor categorii fizico-geografice. Observarea fenomenelor din cadrul cercetat nu trebuie făcută separat, ci în strînsă legătură cu toate elementele componente.

Ea poate avea un caracter direct sau indirect. De exemplu, sînt caracterizate în mod direct, sub raport cantitativ și calitativ, diferite fenomene la teren. În primul rînd observațiile se vor opri asupra unor trăsături exterioare: localizarea și dimensiunile fenomenului în spațiu, forma pe care o prezintă etc. Ulterior vor fi înregistrate elemente de ordin genetic și evolutiv: structura depozitelor, modul lor de asociere, influența exercitată în peisaj etc. Bagajul de cunoștințe teoretice și experiența în munca de cercetare permit să se opereze sistematic încă de la început, făcîndu-se apel la categoriile de fenomene, la clasificarea și la ordonarea lor după criterii cunoscute. Acest fapt devine și mai concludent, prin folosirea mijloacelor de reprezentare grafică corespunzătoare. Interpretarea complexă a fenomenelor observate este dată de profilul fizico-geografic, care constituie latura proprie a acestei metode de cercetare.

Observațiile indirecte se sprijină pe diferite mijloace, și anume: bibliografie, hărți, schițe, blocdiagrame, aerofotograme etc., valorificate în funcție de nivelul cunoștințelor cercetătorului respectiv. De exemplu, o metodă de observare indirectă este aprecierea condițiilor climatice pe baza datelor din anuarele meteorologice, înregistrate pe o durată lungă de timp.

## 2. METODA COMPARAȚIEI

Se pornește de la precizarea unor particularități exterioare ale fenomenelor, care permit raportarea componentelor între ele și mai ales raportarea la întreg. De pildă, în funcție de modul de manifestare a solurilor salinizate, putem compara zone cu diferite grade de salinizare, după vegetația specifică. Pe baza cunoașterii condițiilor de climă, relief, circuit acvatic, sol, vegetație, putem trece la generalizarea arealelor și pentru regiunile cu condiții similare.

Tot prin metoda comparației diferitelor bazine hidrografice, ca densitate a rețelei, ca debit lichid cumulat și debit solid rezultat într-o anumită perioadă de timp, pot fi deduse în mod comparativ condițiile de nivelare pe suprafețe mai extinse. Acest fapt presupune însă cunoașterea complexului fizico-geografic.

Caracterul propriu al metodei comparației în domeniul geografiei fizice constă în diversitatea elementelor, care se bazează pe o analiză eficace de teren și mai ales de laborator (respectiv materialul grafic cu caracter documentar și ilustrativ).

## 3. METODA EXPERIMENTALĂ

La baza acestei metode stă aprecierea cantitativă a unor particularităţi, care generează apariţia unei noi calităţi în procesul dezvoltării. Aşa este cazul cercetării ritmului de deplasare a dunelor, pe baza stabilirii unor jaloane, în funcţie de care se calculează distanţa parcursă de anumite părţi ale dunei. Măsurătorile repetate la un anumit interval de timp dau posibilitatea aprecierii intensităţii deplasării într-o unitate de timp. Din această cercetare a deplasării maselor de nisip în mod experimental se scot la iveală şi particularităţile fenomenului în funcţie de care are loc forma respectivă de mişcare, şi anume mărimea particulelor, intensitatea şi frecvenţa vînturilor, umiditatea relativă a aerului, nivelul capilar al apelor, gradul de acoperire cu vegetaţie etc. În condiţii similare aceste date pot fi generalizate.

Metoda experimentală are o deosebită importanţă şi în stabilirea direcţiei deplasărilor de teren. Cercetarea acestora poate da rezultate practice extrem de importante azi, cînd se pune mai mult ca oricînd problema depistării şi revalorificării suprafeţelor degradate.

Metoda experimentală poate fi aplicată cu succes în stabilirea colmatării diferitelor bazine acvatice, în evoluţia morfologică a luncilor, a cursurilor de ape etc.

## 4. METODA PROGNOZEI

Este o metodă cantitativă de apreciere a fenomenelor, care dă posibilitatea stabilirii direcţiei şi timpului de apariţie a unei noi calităţi sau a unor etape evolutive.

Prin metoda prognozei se poate aprecia timpul în care va avea loc schimbarea reniilor (păduri tinere şi dese din lunci) cu speciile lemnoase de salcie, ulm, frasin etc., iar ulterior a acestora cu şleaul de luncă.

★

Cercetarea complexelor naturale, pe baza metodelor enunţate permite depistarea trăsăturilor relicte şi progresive, forme ale diferitelor conţinuturi din cadrul procesului de dezvoltare. Trăsăturile actuale corespund ca formă conţinutului actual, cele relicte consemnează conţinutul vechi, iar cele progresive reprezintă direcţiile noi de dezvoltare. De aici rezultă posibilitatea de diferenţiere a fenomenelor în funcţie de etapele evolutive, fapt deosebit de util pentru cercetările geografice.

Specificul geografic al acestor metode constă în aceea că :

— folosirea oricărei metode nu se face prin aplicarea unilaterală la obiectul cercetat, ci acesta este privit în angrenajul natural în care se integrează ;

— concretizarea datelor se realizează prin mijloace proprii de reprezentare grafică.

## B. METODE SPECIALE APLICATE DE DISCIPLINELE GEOGRAFICE

Marea complexitate a problemelor abordate de disciplinele fizico-geografice explică folosirea unor metode variate de cercetare, care furnizează un bogat material interpretativ. Acest fapt impune, în primul rînd, cunoaşterea părţii tehnice a fiecărei metode, iar în al doilea rînd folosirea rezultatelor prin interpretarea geografică.

### 1. METODE DE CERCETARE ÎN DOMENIUL GEOMORFOLOGIEI

Cercetarea reliefului implică o analiză complexă a acestuia, în funcţie de marea varietate sub care se prezintă. Sfera cercetărilor s-a lărgit şi s-a adîncit treptat. Astăzi dispunem de mijloace moderne de investigaţie, ceea ce permite o evaluare cantitativă şi calitativă cît mai exactă.

a) **Metodele morfometrice.** Aprecierile cantitative care includ indicii altimetrici, precum şi valorile rezultate din prelucrarea acestora stau la baza metodelor morfometrice. Stabilirea diferitelor altitudini în mod direct (la teren) sau indirect (pe baza hărţii) prin intermediul mijloacelor topografice clasice permite precizarea unor trăsături ale reliefului, şi anume : trepte altimetrice, densitatea şi adîncimea fragmentării, diferite puncte critice în evoluţia morfologică, ritmul unor procese morfologice actuale etc. Toate acestea sînt concretizate prin intermediul graficelor şi al hărţilor speciale. Astfel este util să se aprecieze, în cadrul unei arii depresionare, proporţia treptelor de relief componente (luncă, terase, piemonturi acumulative, piemonturi de eroziune, suprafeţe de nivelare). Se deduce astfel intensitatea aluvionării şi cea a denudării atît din cadrul strict local, cît şi din cel limitrof. Aceleaşi evaluări sînt necesare pentru analiza culoarelor de vale. De aici rezultă necesitatea întocmirii hărţilor morfometrice pe baza delimitării treptelor de relief, adică a trasării curbelor care conturează unităţi şi subunităţi (de exemplu, luncile, complexele de terase, versanţii şi interluviile) (fig. 3).

În cazul densităţii şi adîncimii fragmentării, calculele respective trebuie să cuprindă arii cît mai restrînse, deci o scară de detaliu, pentru evidenţierea particularităţilor locale. Ulterior se poate trece la generalizarea arealelor prin izolinii cu o scară mult mai mare (de pildă, stabilirea adîncimii fragmentării majore şi minore — prin raportarea la unele nivele locale — care permite corelarea diferitelor trepte altimetrice, a rupturilor de pantă etc.) (fig. 4).

Pe baza măsurării repetate a altitudinii diferitelor puncte, a adîncimii fragmentării se indică şi ritmul anumitor procese (eroziunea sau acumularea dintr-o vale, schimbarea liniei de versant etc.).

Din aceste evaluări altimetrice nu trebuie să lipsească cele legate de unele puncte caracteristice, necesare pentru interpretarea evoluţiei

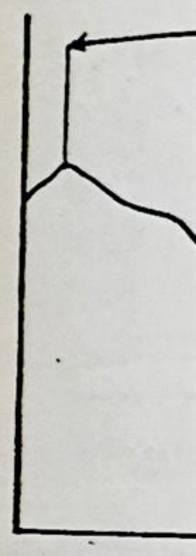


Fig. 5. —
1. Cristalin; 2.
sectorul 4; p

reliefului,
forma linie
tudinea la
al rîurilor)

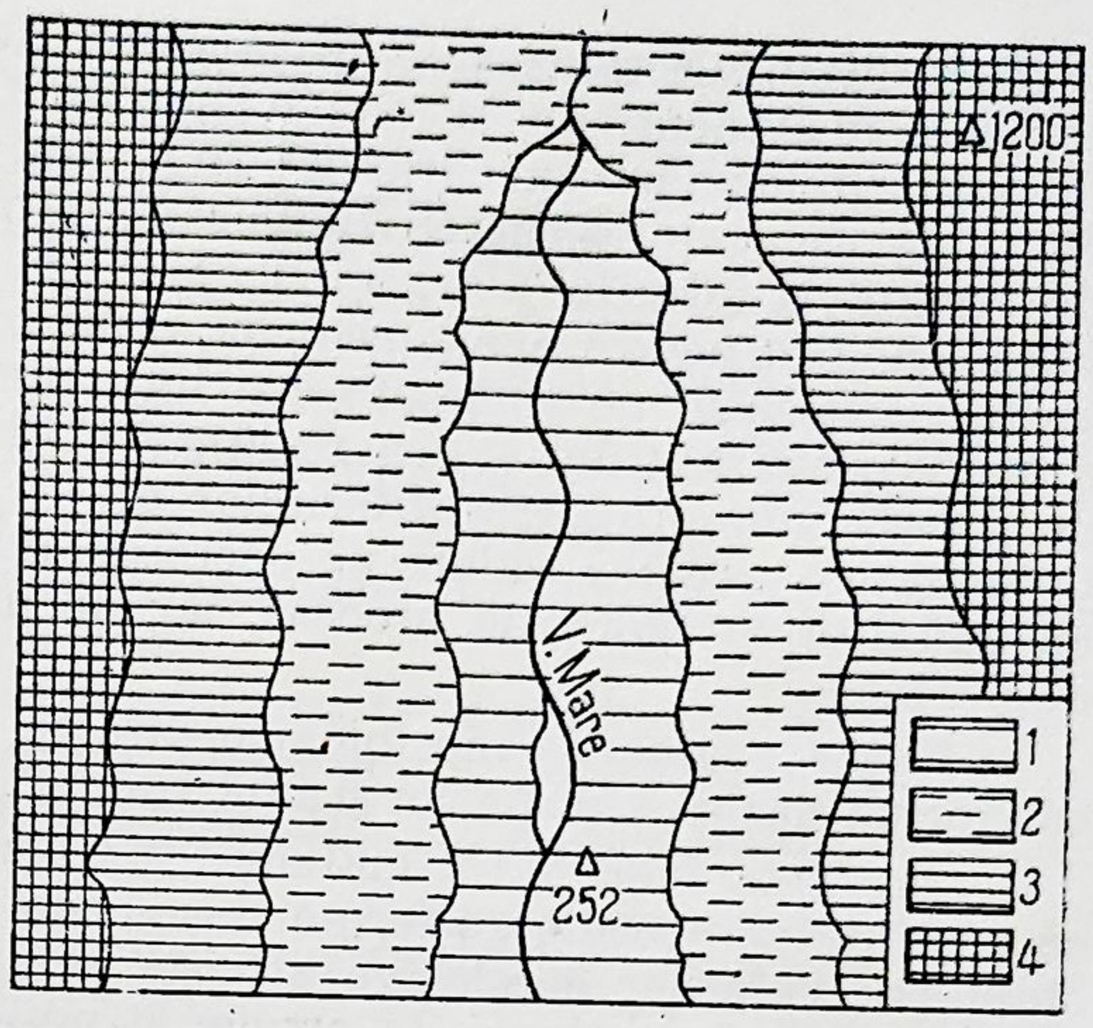



Fig. 3. — Harta morfometrică.

*1*, Suprafața până la 300 m; *2*, suprafața cuprinsă între 300 și 450 m; *3*, suprafața cuprinsă între 450 și 700 m; *4*, suprafața peste 700 m.

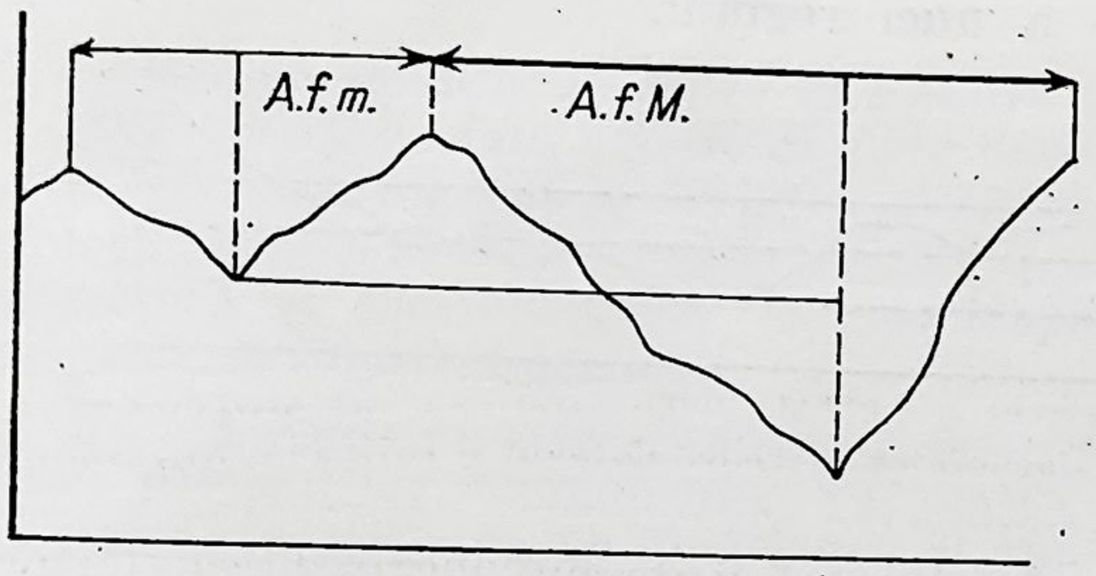



Fig. 4. — Profil transversal. *A.S.m.*, Adîncimea fragmentării minore; *A.F.M.*, adîncimea fragmentării majore.

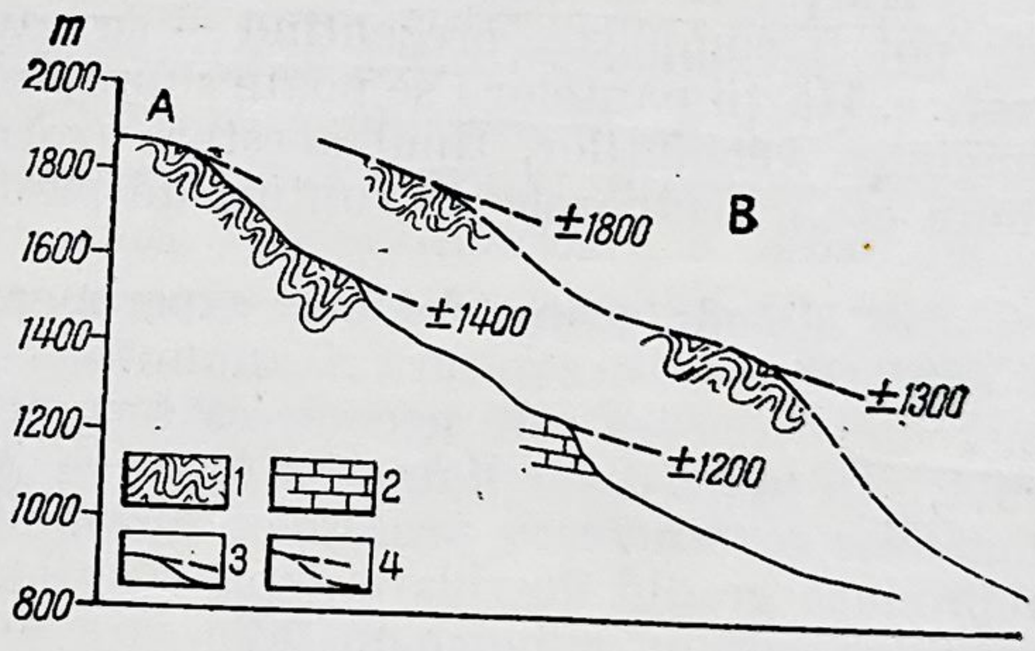



Fig. 5. — Profile de versanți.

1, Cristalin; 2, calcare; 3, profil de versant în sectorul *A*; profil de versant în sectorul *B*.

reliefului, pe care le definim ca puncte critice (altitudinea la care se schimbă forma liniei de versant, frecvența acestor puncte în linia de versant, altitudinea la care se înregistrează rupturi de pantă în profilul longitudinal al rîurilor) (fig. 5).

b) **Metodele morfografice.** Acestea duc la definirea formei, scoţînd totodată în evidenţă evoluţia ei în timp, fapt care implică o analiză de detaliu a diferitelor hărţi topografice[1]. În primul rînd, se impune citirea hărţii cu toate detaliile, alegerea liniilor de profil, stabilirea lungimii liniilor de versant, a interfluviilor, aprecierea formei pantei, a gradului de înclinare etc. Din aceste evaluări primare se extrag unii indici derivaţi, cum ar fi coeficientul de sinuozitate a liniei de versant (raportul dintre linia dreaptă a versantului şi cea reală), coeficientul de neregularitate a liniei de interfluviu, proporţia diferitelor grade de înclinare a versanţilor etc. Compararea acestor valori pe sectoare duce la delimitarea unor areale cu anumite categorii de procese, iar pe unităţi de timp, indică direcţia de evoluţie.

Toate evaluările morfologice directe sau derivate sînt reprezentate sub forma clasică a graficelor şi a hărţilor.

Profilele, folosite tot mai mult în cadrul analizei morfografice, trebuie să prezinte categoriile de forme şi valorile caracteristice, ceea ce uşurează stabilirea valorilor corelative atît de necesare în racordările morfologice (fig. 6). Diferitele tipuri de profile şi multitudinea valorilor înscrise dau cheia explicării morfogenetice a unei regiuni.

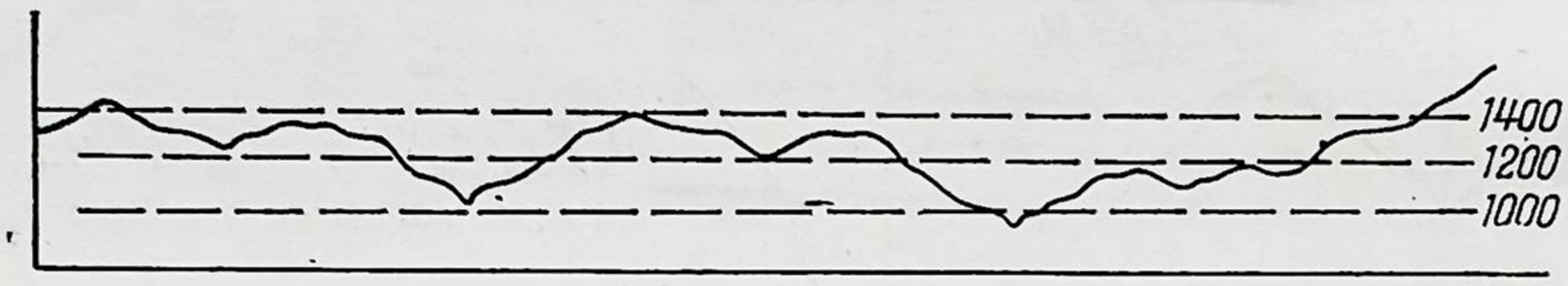



Fig. 6. — Profil complex. Racordarea nivelelor de vale şi interfluviu.

Hărţile morfografice pot să privească o singură latură (declivităţile) sau pot fi complexe, prezentînd — suprapus — diferitele aspecte morfografice. Hărţii pantelor i se poate suprapune, de pildă, prin metoda liniilor, lungimea versanţilor, tipul acestora (rotunjit, ascuţit, continuu, discontinuu etc.), sectoarele de rupturi de pantă etc.

c) **Metode geomorfologice experimentale.** Reproducerea în laborator a condiţiilor de dezvoltare a anumitor fenomene constituie baza acestei metode. De aceea este necesar ca fenomenele să fie cunoscute, în primul rînd, sub toată diversitatea lor la teren. Metodele experimentale se aplică mai ales în studierea proceselor morfodinamice, în laborator putîndu-se reproduce gradul de rulare a pietrişurilor. Materialul luat în studiu este introdus într-un cilindru metalic care se învîrteşte în jurul unui ax. În funcţie de numărul turaţiilor se poate stabili drumul parcurs, iar după dimensiunile nou create ale particulelor analizate, gradul de modelare.

[1] Ne referim la hărţi topografice la diferite scări, editate de-a lungul timpului, întrucît ele pot demonstra şi unele elemente evolutive.

Metoda aceasta aplicată de P. K ü n e n include particularităţile modelării în condiţiile scurgerii libere din albii.

Citǎm cîteva dintre metodele experimentale aplicate în domeniul geomorfologiei : J. T r i c a r t (1965) a realizat în laborator dezagregarea mecanică, în condiţiile unui climat secetos precum şi a unor fenomene de solifluxiune şi microturbaţie ; A. G u i l c h e r (1965) a reprodus procesele de coroziune a calcarelor din zone litorale ; A. E. C o r t e a experimentat unele procese periglaciare ; S. R u j i t k i a studiat procesul producerii formelor glaciare ; E. A. N e f e d i e v a şi N. V. K h m e l i e v a au reprodus în laborator procesele micromorfologice de versant etc. (citaţi de J. T r i c a r t, 1965).

Tot pe cale experimentală au fost efectuate şi o serie de studii cu caracter corelativ : influenţa factorilor climatici în formarea profilului longitudinal, rolul tectonicii în procesele de eroziune şi acumulare (N. I. M a k a v e e v, N. V. K h m e l i e v a, I. P. Z a i c o v, N. V. L e b e d e v a), influenţa scurgerii asupra stabilităţii structurii solului (S. H é n i n, O. R o b i c h e t şi A. J o n g e r i u s) (citaţi de J. T r i c a r t, 1965).

d) **Metode sendimentalogice în analiza geomorfologică.** Studiul formaţiunilor detritice oferă o serie de date deosebit de valoroase în analiza unor procese morfogenetice. Printre metodele folosite în domeniul geomorfologiei sînt : metoda granulometriei depozitelor detritice, metodele morfoscopică şi morfometrică, metoda depozitelor corelate şi metoda sporo-polinică (biostratigrafică).

*Metoda granulometriei depozitelor detritice* porneşte de la stabilirea mărimii particulelor componente. Varietatea acestora este condiţionată de domeniul în care are loc modelarea, şi anume : fluviatil, marin, eolian şi glaciar.

Latura interpretării morfologice constă în aceea că diametrul particulelor corespunde unei anumite viteze care antrenează depozitele în mişcare. Astfel se cunoaşte o viteză minimă (de pornire), necesară antrenării particulelor, care este echivalentă limitei inferioare a eroziunii.

Sînt de remarcat următoarele aspecte ale transportului fluviatil : iniţial sînt puse în mişcare particulele mai mici ; are loc deci o mişcare parţială a aluviunilor ; ulterior, viteza crescînd se produce o mişcare totală a aluviunilor ; în strînsă dependenţă cu scăderea vitezei are loc depunerea elementelor detritice antrenate în ordinea descrescîndă a diametrului lor.

Acest proces complex din albia rîurilor generează modificări de diametru şi de formă, precum şi o sortare a aluviunilor. Ca urmare, pietrişurile, galeţii, bolovanii şi blocurile sînt transportate pe rînd (rulate, tîrîte, rostogolite), mîlul şi argila sînt transportate în suspensie, iar nisipul în salturi şi suspensie. În sortarea depozitelor se observă, în profil longitudinal, o scădere a dimensiunilor particulelor în avale, iar în profil transver-

sal o zonă de concentrare a pietrişurilor şi nisipurilor grosiere corespunzătoare talvegului şi una periferică, alcătuită din nisipuri fine şi mîluri (fig. 7).

În celelalte domenii sînt semnalate unele aspecte proprii. Astfel, în cel marin, mişcarea valurilor măreşte distanţa reală dintre zona de origine a particulelor şi cea de depunere de circa 1 000 de ori. Ca urmare, materialul antrenat în mişcare va suferi o fragmentare, o rulare şi o sortare foarte accentuată.

Domeniul eolian condiţionează o rulare şi o sortare în funcţie de viteza vîntului şi de gradul de umectare a aerului. Cu toate că viteza vîntului poate atinge valori mult mai mari decît a apei, diferenţa de densitate face ca, în general, capacitatea de transport a apei să fie de 30 de ori mai mare, iar sedimentarea eoliană să se producă de 30—40 de ori mai repede.

În cadrul domeniului glaciar, transportul şi depunerea materialului detritic nu se fac după o sortare strictă, acestea fiind condiţionate de lucrul mecanic exercitat de masele de gheaţă, care se deplasează pe culoarul gheţarului.

Pornind de la considerentele de mai sus, pot fi explicate o serie de procese morfodinamice, prin prisma interpretării rezultatelor analizelor granulometrice.

Analiza granulometrică a formaţiunilor detritice a condus la stabilirea a patru categorii de diametre : psefite, psamite, aleurite şi pelite. În analiza granulometrică se folosesc : lupe (analiza de teren), site (de teren şi laborator), sedimentări (cu ajutorul pipetei sau a areometrului) şi separări prin antrenare în curentul de apă.

Culegerea probelor la teren se face în mod diferenţiat, în funcţie de diametrul mediu al particulelor. J. Tricart (1965) arată că pentru pietriş cu diametrul cuprins între 2 şi 20 mm este necesară o cantitate de 1—3 kg de material colectat ; pentru nisip cu diametrul de 0,05—2 mm, 0,5—1 kg ; pentru praf şi argilă, cu diametrul sub 0,05 mm, 0,5 kg. Particulele cu dimensiuni de peste 20 mm vor fi determinate direct la teren. Avîndu-se în vedere principiul actualismului, se colectează eşantioane atît din formaţiunile sedimentare actuale, recente, cît şi din cele vechi. Probele izolate nu au valoare corelativă.

Reprezentarea grafică a granulometriei se poate efectua prin histrograme, curbe granulometrice cumulative, diagrame triunghiulare, diagrame centrale. Din toate acestea, cea mai uzitată este curba granulometrică cumulativă, în care pe abscisă se înscrie dimensiunea (după ochiurile sitei) particulelor căzute în unitatea de timp dat, iar pe ordonată valorile procentuale cumulative (fig. 8). J. Tricart (1965) grupează curbele granulometrice cumulative în : tipul logaritmic, adică o linie dreaptă cu mici neregularităţi care relevă lipsa de selecţie a particulelor şi corespunde deci depozitelor morenice şi scurgerilor noroioase ; tipul parabolic al liniilor, din care lipsesc particule fine, adică o acumulare forţată, aşa cum este cazul conurilor de dejecţie ; tipul sigmoid care indică o selecţie la o singură grupă de diametre, caracteristice acumulărilor libere şi corespunde bancurilor aluviale, nisipurilor de dune, cordoanelor litorale etc.

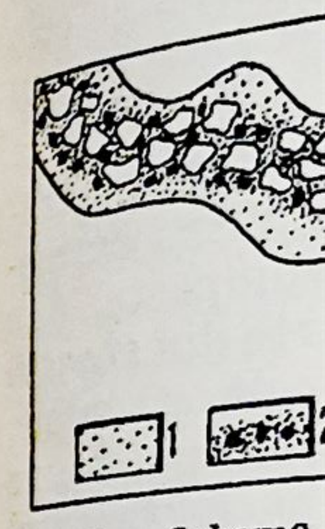


Fig. 7. — Schema
pozitelor
1, Pietriş; 2, piet

Metoda granulometrică cuprinde şi determinarea dimensiunilor medii, maxime şi minime a particulelor. Pentru dimensiunile medii se foloseşte următoarea formulă:

$$\text{D. med.} = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots P_n}{N},$$

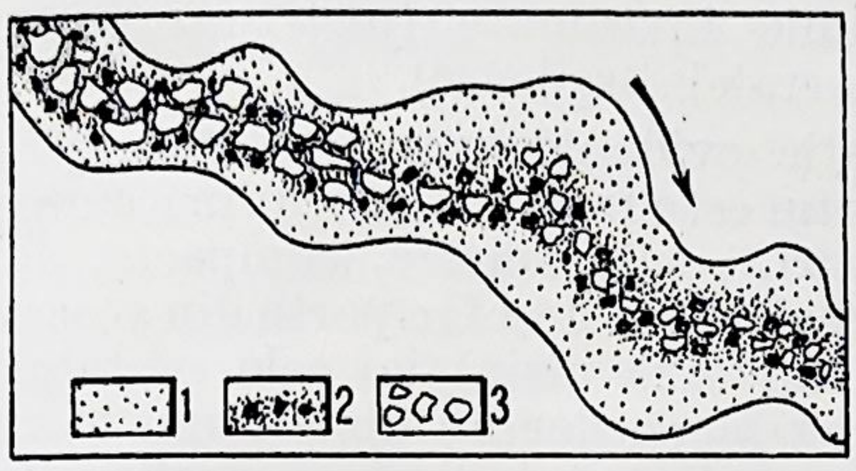



Fig. 7. — Schema generală a repartiţiei depozitelor în albia rîurilor.

*1*, Pietriş; *2*, pietriş şi nisip; *3*, nisipuri fine.

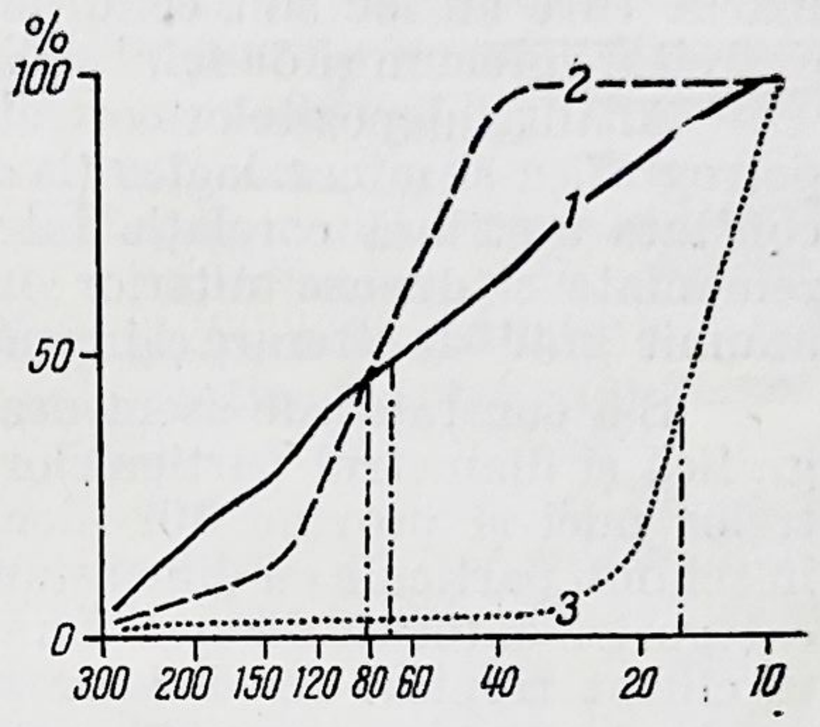



Fig. 8. — Tipuri fundamentale de curbe granulometrice (după J. Tricart, 1965). Materiale generate de creşterea din iunie 1957 în bazinul rîului Geul:

*1*, tipul sigmoid caracteristic acumulărilor libere; *2*, tipul logaritmic (torenţial); *3*, tipul parabolic caracteristic unei acumulări forţate.

în care $P_1 \dots P_n$ = axa mare a pietrişurilor, iar $N$ = numărul pietrişurilor măsurate.

Pe baza acestei relaţii se ajunge la stabilirea gradului de sortare a depozitelor după dimensiuni. Indicele de sortare reprezintă gradul de uniformitate dimensională a granulelor dintr-un depozit. Din punct de vedere genetic, rezultă deci că această uniformitate reflectă durata condiţiilor identice de transport şi de depunere care determină formarea stratelor (serii) ce se disting în primul rînd pe baza uniformităţii granulometrice.

În stabilirea indicelui de sortare se aplică următoarea formulă:

$$IS = \frac{G + g}{2} - K,$$

în care $G$ = axa granulei mari; $g$ = axa granulei mici; $K$ = dimensiunea granulometrică medie.

Se apreciază că atunci cînd indicele de sortare se apropie de zero, aceasta este perfectă (orizontul caracterizat prin acest indice formează un strat distinct).

Interpretarea datelor furnizate de metoda granulometriei depozitelor elucidează studiul proceselor morfodinamice sub aspectul lor actual, relict şi progresiv.

Metoda depozitelor corelate a fost introdusă pentru prima dată de către W. P e n c k, în vederea stabilirii vîrstei reliefului. Principiul care stă la baza acestei metode îl constituie procesul complex de trecere de la roca-mamă la alte formaţiuni, depozitate în ariile mai coborîte. Transformările care au loc sînt condiţionate de degradare *in sito*, de transportul exercitat, precum şi de felul sedimentării.

Analiza depozitelor corelate se axează pe determinarea compoziţiei petrografice şi mineralogice (la nisipuri şi argile). În general s-a putut constata o strînsă corelaţie între depozitele eluviale, roca-mamă şi cele remaniate şi depuse ulterior în regiunile învecinate (pietrişuri cu un anumit grad de alterare şi în special mineralele argiloase).

S-a constatat, de asemenea, o relaţie evidentă între calitatea petrografică şi diametrul particulelor. Cuarţitul este frecvent sub forma diametrelor mici şi provine din filoane subţiri, rocile masive, compacte, dau în schimb particule cu dimensiuni mari (calcarele, deşi fac parte din această categorie, datorită dizolvării mici nu formează nisip), iar cele cristaline, în climat tropical-umed, apar sub forma blocurilor de dimensiuni foarte mari. Analiza compoziţiei petrografice indică totodată şi coeficientul de concentraţie. O atenţie deosebită se acordă în acest sens studiului nisipurilor ca elemente rezultate în urma degradării rocilor. Analiza complexă a nisipurilor cuprinde : aprecierea mineralelor grele (slih), determinarea mineralelor uşoare şi a grăunţelor mono- şi poliminerale. Se recomandă ca aceste analize să se efectueze asupra probelor în serii, pentru a avea într-adevăr imaginea completă a transformărilor suferite.

Datele rezultate permit stabilirea zonei de proveniență, mediul de sedimentare, variaţiile de debit pe o perioadă de timp, condiţiile climatice în care au avut loc procesele şi, în ultimă instanţă, reconstituirea evoluţiei paleomorfologice a unei regiuni.

În afara nisipurilor, se iau în analiză fracţiunile fine, sub 0,05 mm, adică grupa mineralelor argiloase şi cea a prafului. Este ştiut faptul că argila se formează într-un mediu cu chimism ridicat iar calitatea mineralelor argiloase este condiţionată de calitatea mediului natural. Totodată apariţia mineralelor argiloase este legată de climat şi de vegetaţie, care imprimă anumite caractere soluţiilor ce pătrund în roca de bază. Un rol important îl joacă felul drenajului şi intensitatea evaporaţiei. De aci rezultă deci elemente fundamentale în interpretările morfogenetice.

Cercetările au arătat rolul modului de transport atît din punct de vedere mecanic, cît şi chimic. Diversificarea proceselor care au loc în timpul transportului e condiţionată şi de mediu (acvatic, glaciar şi eolian). Tot ca depozite corelate pot fi considerate unele depozite din peşteri. Orizonturile de loesuri şi soluri fosile sînt folosite în general în determinarea fazelor de desfăşurare a diferitelor fenomene morfologice, precum şi a vîrstei formelor corespunzătoare.

*Metodele morfometrică şi morfoscopică* permit depistarea unor trăsături specifice depozitelor, reflectînd calitatea mediului morfodinamic în decursul etapelor de evoluţie a reliefului. Analizele morfometrice ajută, ca pe baza determinării formei, să se stabilească particularităţile dinamice, iar cele morfoscopice dau posibilitatea identificării unor influenţe chimice (coroziune) sau mecanice (refasonare în alt mediu). Aceste analize pornesc de la componentul cel mai frecvent în cadrul depozitului studiat (cuarţul şi cuarţitul).

Gradul de rulare al nisipului este condiţionat de mărimea, greutatea şi duritatea acestuia, la care se adaugă drumul parcurs şi mediul în care a avut loc transportul. Pentru aceasta, din proba pregătită la microscopul binocular se măsoară diferiţi parametri ca : axa mare ($L$), axa mică ($l$) şi raza curburii celei mai mici ($r_1$) de pe circumferinţa granulei. Datele obţinute se înscriu în grafice, care dau astfel termeni de interpretare şi de corelaţie.

În metoda morfoscopică se ajunge la o grupare în grăunţe cu grad de uzură diferit. Morfometria este dată de configuraţia grăunţelor (angulare, cu colţuri rotunjite sau subangulare, rotunjite, ovoide şi sferice) şi se apreciază, prin simpla analiză vizuală, la microscop binocular. Pe baza numeroaselor calcule s-a stabilit că granulele cu o configuraţie subangulară denotă o modelare exercitată în domeniul fluviatil sau eolina, cele rotunjite şi ovoide în domeniul marin, iar cele sferice o modelare puternică, exercitată de vînt. De asemenea, şlefuirea granulelor este maximă pe plajele expuse valurilor, pe cînd în golfurile mici sînt mai abundente particulele angulare (fig. 9).

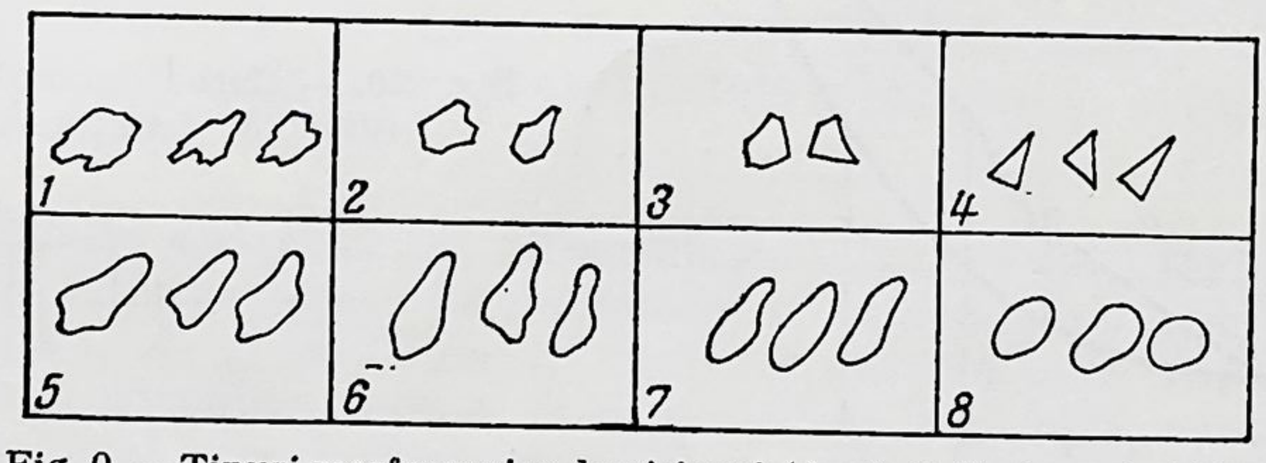



Fig. 9. — Tipuri morfoscopice de nisipuri (după J. Tricart, 1965)
*1*, Neregulate ; *2*, poliedrice ; *3*. cuadriangulare ; *5*, colţuri rotunjite ; *6*, rotunjite ; *7*, ovoide ; *8*, rotunde.

Morfoscopia este dată, după A. Cailleux şi J. Tricart (1954), în următoarele tipuri : tocite-lucioase, rotunde-mate şi neuzate. După datele oferite de diferite puncte de observaţie (5 000 de loturi de nisip din care 4 000 de depozite actuale), autorii amintiţi au ajuns la următoarele concluzii :

gelivaţia generează particule cu o configuraţie angulară ;

— arenele, din climatul rece, prezintă o formă angulară ;

— gheţarii generează, de asemenea, particule de forme angulare ;

— solifluxiunile, alunecările, curgerile noroioase imprimă depozitelor o tocire redusă ;

— în mediul eolian, particulele de sub 0,1 mm rămîn neuzate, iar cele între 0,5 şi 0,8 mm suferă o rotunjire evidentă ;

— apa, în combinaţie cu anumite substanţe, ca efect chimic, generează nisipurilor un aspect moarat ;

— apa, ca efect mecanic, imprimă particulelor o uzură mediocră (forme subangulare).

W a d e l recomandă în studiul nisipurilor determinarea indicelui de sfericitate şi a celui de rulare. Pentru indicele de rulare, A. C a i l l e u x şi K r u y g o w s k i recomandă formele precise de calcul (citaţi de J. T r i c a r t, 1965).

Pe baza datelor morfometrice ale pietrişurilor se determină indicele de rulare, indicele de aplatizare şi indicele de sfericitate. Datele se înscriu în tabele, se grupează şi se trec în histograme (axa absciselor va cuprinde grupele, iar ordonatele vor da frecvenţa). Histogramele astfel obţinute vor fi comparate cu cele etalon, fixate de A. C a i l l e u x (citat de J. T r i c a r t, 1965), ceea ce va da posibilitatea stabilirii mediului în care au fost fasonate pietrişurile (fig. 10).

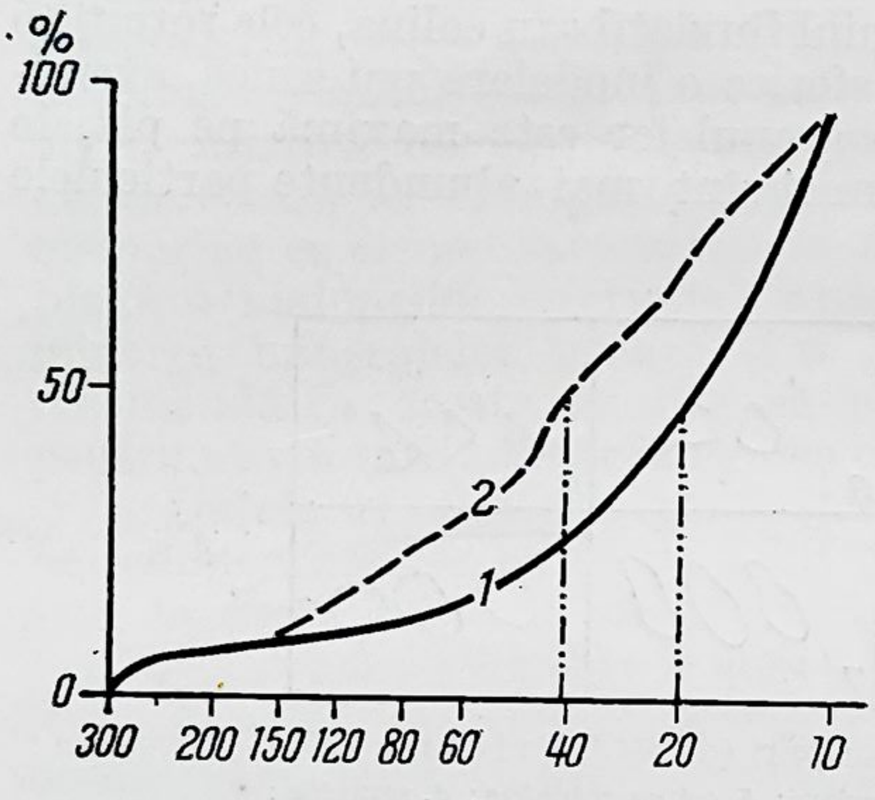



Fig. 10. — Curbe granulometrice *1, 2* (după J. T r i c a r t, 1965).

*Metoda sporo-polinică*, specifică pentru stratigrafia cuaternarului, a început să fie din ce în ce mai uzitată în morfologie (morfocronologie). La baza acesteia stă faptul că asociaţiile forestiere au fost foarte sensibile la schimbările climatice survenite de-a lungul timpurilor. Polenul diferitelor asociaţii din depozitele de turbă permite reconstituirea climatului şi implicit a condiţiilor morfodinamice de modelare. Pentru determinările polinice se iau probe pe orizonturi, iar la orizont-nivel se stabileşte procentajul de grăunţe după genuri. Cunoaşterea compoziţiei floristice unui nivel implică şi cercetări suplimentare asupra altor resturi de plante în stare de fosilizare. Forma şi aspectul grăunţelor de polen indică familii, genuri şi specii de plante. În analizele polinice se iau în consideraţie arborii

cei mai reprezentativi, apoi subarboretul şi plantele ierboase. Datele rezultate se înscriu în cadrul diagramelor sporo-polinice sau pe hărţi palinologice. În acest fel se determină vîrsta relativă a reliefului, vîrsta şi durata unor fenomene şi procese specifice precuaternarului şi pleistocenului.

## 2. METODE DE CERCETARE ÎN CLIMATOLOGIE

Cercetările climatice au ca scop caracterizarea cantitativă a tuturor elementelor componente, stabilirea relaţiilor faţă de ceilalţi factori ai mediului natural şi trăsăturile specifice imprimate peisajului. Instabilitatea în timp şi în spaţiu, precum şi diversificarea elementelor climatice impun şi un caracter specific metodelor de cercetare. Observaţiile şi măsurătorile de teren sînt de lungă şi de scurtă durată (expediţionale). Datele publicate în anuarele climatologice, în diferite lucrări de sinteză, precum şi în arhivele staţiilor meteorologice servesc în precizarea aspectelor climatice şi în corelarea observaţiilor personale.

Sînt utile şi informaţiile de la localnici, la toate acestea adăugîndu-se observaţiile şi înregistrările elementelor climatice efectuate direct la teren. La acestea trebuie coroborate celelalte componente ale mediului natural, care dau indicaţii asupra stării timpului. Metodele folosite în cercetarea climatică şi microclimatică concretizează, prin evaluări cantitative şi calitative, toate elementele climatice şi evidenţiază o serie de particularităţi.

a) **Metoda observaţiilor climatologice.** Au un larg tărîm de aplicare în domeniul climatologiei, ele realizîndu-se atît staţionar, adică în puncte reprezentative, cît şi pe itinerarii dinainte stabilite. În afara elementelor climatice, observaţiile trebuie să cuprindă şi aspectele caracteristice ale mediului natural care influenţează asupra climei (hipsometrie, vegetaţie, cuvete acvatice etc.). De aci decurge necesitatea cunoaşterii tuturor elementelor fizico-geografice, atunci cînd se stabilesc punctele de observaţie, astfel încît acestea din urmă să fie cît mai reprezentative. Iată cîteva caractere de care trebuie să se ţină seama în alegerea punctelor de observaţie; altitudinea absolută şi relativă; înclinarea şi orientarea pantelor în funcţie de incidenţa razelor solare, de direcţia dominantă a curenţilor de aer, de forma versantului; gradul de rugozitate a terenului, care imprimă un anumit caracter turbulent mişcărilor aerului; tipul de vegetaţie caracteristic; ponderea suprafeţei acvatice în regiune; culoarea solurilor; modul de utilizare a terenurilor etc.

Timpul afectat observaţiilor climatologice trebuie respectat conform unui program dinainte stabilit. Sînt considerate ca intervale de timp caracteristic, pentru observaţiile microclimatice, acelea în cursul cărora elementele meteorologice principale au o variabilitate mai redusă, dimineaţa, cu o oră înainte şi după răsăritul soarelui şi la amiază, între orele

12,30 şi 14,30. Observaţiile vor fi efectuate la intervale egale de timp. În vederea asigurării corelării măsurătorilor cu datele multianuale, este necesar să se efectueze şi măsurători conform programului oficial actual şi vechi. În paralel se vor organiza observaţii actinometrice, observaţii ale temperaturii suprafeţei terenului şi ale solului şi asupra stării suprafeţei active. Sînt utile observaţiile asupra umezelii solului (la intervale de 5 zile şi după fiecare ploaie), asupra structurii, grosimii şi densităţii stratului de zăpadă, observaţii asupra intensităţii fenomenelor atmosferice, vizibilităţii şi nebulozităţii etc.

Urmărirea atentă a unor elemente caracteristice complexelor naturale poate să indice, în mod direct, unele aspecte climatice (cazul observaţiilor fenologice, al variaţiei sau al constantei debitelor, variaţiilor regionale sau locale ale solurilor, etajării şi inversiunilor de vegetaţie etc.). Studiile asupra solurilor fosile, structura torenţială a pietrişurilor, scoarţele de alterare, depozitele morenice şi alte elemente de acest gen pot servi la reconstituirea condiţiilor paleoclimatice ale unei regiuni.

b) **Metoda tehnico-instrumentală.** Mijloacele de care dispune această metodă asigură obţinerea unor date exacte şi de detaliu privind clima şi microclima unei regiuni. Pentru aceasta se folosesc determinările staţiilor metèorologice de diferite tipuri, care dispun de un şir lung de observaţii, precum şi cele ale staţiilor meteorologice temporare [1].

În ceea ce priveşte organizarea tehnică a observaţiilor menţionăm că fiecare punct de instalaţie va fi dotat cu : psihrometre cu aspiraţie (Assmann), girueta de campanie, anemometru, termometre obişnuite, termometre de sol, sonde pentru determinarea umezelii solului, densimetru cu balanţă (pentru densitatea zăpezii), rigle fixe şi portabile etc. În cadrul punctelor de observaţii, după condiţiile specifice de loc, se poate instala şi un punct de actinometrie, dotat cu un actinometru, albedometru şi actinograf.

c) **Metoda itinerariilor de ridicări microclimatice.** Se aplică atunci cînd timpul afectat cercetărilor este foarte redus. În primul rînd se impune cercetarea atentă de laborator a condiţiilor mediului natural, ceea ce permite fixarea itinerariului, astfel încît acesta să treacă prin zonele cele mai reprezentative. Itinerariile pot fi de ansamblu, cînd privesc un teritoriu mai vast sau de detaliu, cînd se referă la o unitate restrînsă (o mlaştină, un sector de luncă, un oraş etc.). Ele se parcurg cu piciorul sau cu un mijloc de locomoţie. În cadrul itinerariului se fixează punctele caracteristice destinate măsurătorilor. Pentru o cît mai bună evaluare a elementelor climatice itinerariul se parcurge şi în sens invers.

La metodele enunţate mai sus pot fi adăugate : metoda comparaţiei, metoda deductivă, cu caractere specifice pentru domeniul de cercetare al

[1] Organizarea staţiilor temporare se va face în conformitate cu instrucţiunile de funcţionare a staţiilor meteorologice din reţeaua de stat. Aplicarea aceleiaşi metode de lucru permite sincronizarea, prelucrarea şi interpretarea ştiinţifică a datelor.

climatologiei. Este de ajuns să citãm faptul că ele operează cu mijloace grafice foarte variate, care ilustrează un anumit fenomen climatic sau mai multe. Aşa, de exemplu, din suprapunerea graficului mersului temperaturilor cu cel al precipitaţiilor pot fi evidenţiate, prin comparaţie, raporturile de condiţionare reciprocă precum şi unele particularităţi. Comparaţia poate fi extinsă în sfera largă a fenomenelor fizico-geografice, din care se deduc şi unele aspecte climatice. Aşa, de exemplu, din analiza comparată a hărţilor de vegetaţie şi soluri pot fi apreciate şi condiţiile climatice.

Analiza şi sinteza în domeniul climatologiei se realizează pe baza prelucrării materialelor rezultate din observaţiile şi înregistrările meteorologice. Pentru aceasta, perioada de observaţie trebuie să fie continuă şi de minimum 10 ani, iar staţia la care ne referim să nu fi suferit mutări. Expresia analizei şi a sintezei sînt graficele şi hărţile speciale (fig. 11).

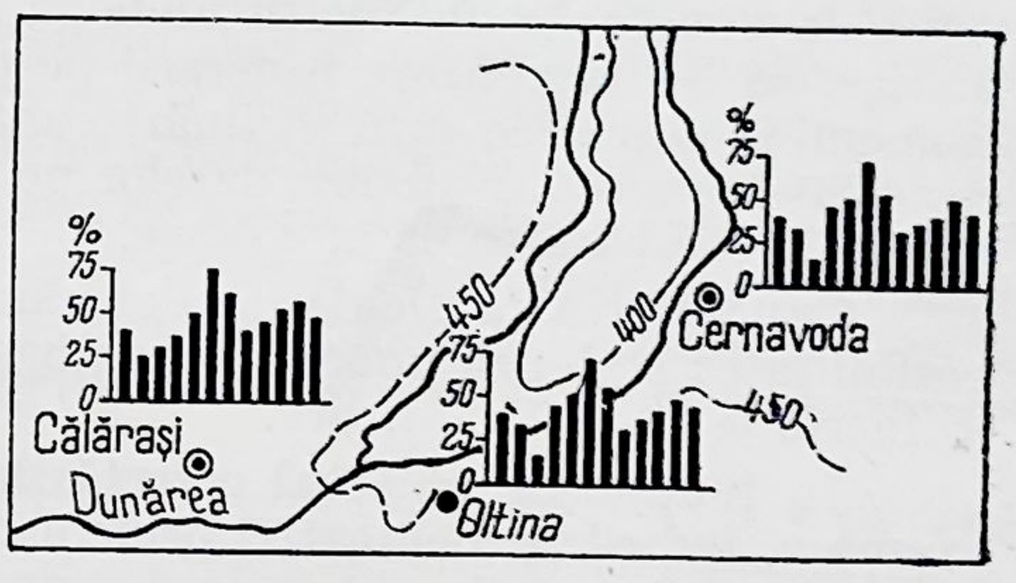



Fig. 11. — Precipitaţiile atmosferice (mm). Media cantităţilor anuale (1896—1955) (după *Geografia văii Dunării româneşti*, 1969).

O latură foarte importantă a studiilor de ordin climatic o constituie prelucrarea şi interpretarea rezultatelor. Indicii cu care operează climatologia formează materialul faptic pe baza căruia se trece la organizarea prelucrării mecanizate. Maşinile analitice de calcul sintetizează datele statistice. Prelucrarea climatologică trebuie să se axeze pe statistica matematică, căreia îi dă însă conţinutul de specialitate prin interpretarea obiectivă a condiţiilor şi a caracterelor climei şi microclimei.

În cazul măsurătorilor microclimatice temporare (folosite frecvent în cercetările de teren complexe) se impune corelarea cu datele provenite din şirurile îndelungate de observaţii ale staţiilor meteorologice, ceea ce implică o prelucrare de detaliu. Diferenţa între valorile aceluiaşi element meteorologic (temperatura maximă sau minimă a aerului, viteza vîntului etc.), stabilită într-un punct de observaţie microclimatică şi la staţia de bază, se schimbă în raport cu situaţia atmosferică — diferenţele dintre valorile temperaturii aerului sînt mai mari pe timp senin şi mai mici pe timp acoperit, cresc cînd timpul este calm şi scad cînd vîntul se intensifică. De aceea se stabilesc în primul rînd tipurile de timp : timp senin şi calm, timp senin şi vînt, timp acoperit şi calm şi timp acoperit şi vînt. Pentru fiecare tip de timp se calculează mediile diferenţelor, corespunzătoare punctelor de observaţii microclimatice, precum şi ale staţiilor de bază. Din aceste valori rezultă date derivate, cum ar fi frecvenţa medie multi-

anuală, media multianuală a diferenţelor dintre fiecare punct microclimatic şi staţia de bază etc.

Caracterizarea de ansamblu a diferenţierilor locale ale climei impune instalarea unor posturi microclimatice cu o durată de funcţionare mai mare şi, concomitent, cu o staţie de bază care dispune de un şir omogen şi continuu de observaţii.

Metodele de cercetare aplicate în climatologie şi microclimatologie sînt diversificate şi în funcţie de obiectul de studiu. Exemplificăm această situaţie în cele ce urmează la studiul climatului oraşelor. Observaţiile se axează, în speţă, pe datele staţiilor meteorologice cu caracter permanent, amplasate în oraş sau în apropiere. În general, tematica unui astfel de studiu cuprinde : climatul de ansamblu, climatul diferitelor cartiere, climatul străzilor, al parcurilor etc. Pentru aceasta este necesar să se efectueze o analiză a datelor multianuale de care dispun staţiile de bază, să se creeze o reţea de puncte de observaţii unde să se înregistreze toate aspectele climatice, să se organizeze itinerarii pe parcursul cărora să fie evidenţiate elementele climatice prin evaluări cantitative etc. Pe baza valorilor înregistrate se trece la analiza datelor pe zile şi săptămîni, a datelor ocazionale şi la compararea cu alte oraşe.

Cunoaşterea particularităţilor climatice din cadrul oraşelor dă astfel posibilitatea stabilirii unor indici de bază de care trebuie să se ţină seama în lucrările de sistematizare.

În funcţie de obiectul cercetărilor, aceşti indici sînt variabili. De exemplu, indicii agroclimatici principali, după S.I. K o s t i n sînt : gradul de luminare, regimul termic şi regimul de umezire. Adăugăm că şi aceştia pot fi trecuţi în categoria indicilor secundari atunci cînd condiţiile de mediu impun o altă dezvoltare elementelor climatice, de exemplu regiunile expuse vînturilor puternice.

În concluzie, subliniem faptul că multitudinea datelor climatice impune folosirea celor mai variate mijloace de cartografiere, ce exprimă astfel caracterizarea sintetică a fenomenelor şi evoluţia lor.

## 3. METODE DE CERCETARE ÎN HIDROLOGIE

Obiectul atît de diversificat al cercetărilor hidrologice explică şi numărul mare al metodelor şi procedeelor uzitate. La fel ca în domeniul climatologiei şi în hidrologie se operează cu un material cifric foarte variat ; obţinerea acestuia, precum şi prelucrarea lui se realizează prin metodele de cercetare specifice.

După felul lucrărilor şi după locul unde se efectuează, metodele pot fi împărţite în două mari categorii : metode de obţinere şi metode de prelucrare a datelor în laborator şi respectiv pe teren.

În hidrologie se poate vorbi de o adevărată arhivă de date, rezultate din interpretarea hărţilor şi din observaţiile posturilor şi staţiilor hidrologice. Pe baza lor se pot stabili categorii de fenomene, ca de exemplu

scurgerea liberă, regimul de îngheţ, debite, nivele etc. Mijloacele de prelucrare sînt foarte variate, de la simplele serii de indici, pînă la relaţii matematice complicate. Rezultatele vor fi interpretate din punct de vedere geografic, vor fi înscrise în hărţi şi în grafice. Desigur, direct la teren, pot fi aplicate unele metode pentru obţinerea caracterizării cantitative şi calitative necesare.

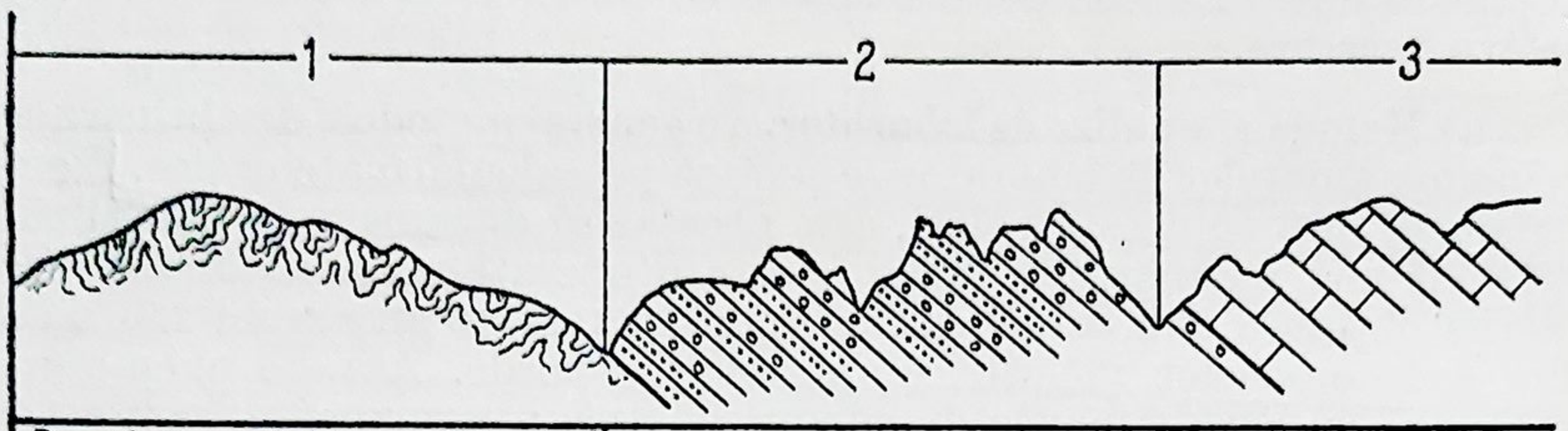
a) **Metode şi analize de laborator.** În general metodele de obţinere şi de prelucrare a datelor de laborator se axează pe calcule matematice. Pentru a se opera însă cu aceste valori, este necesar să dispunem de o analiză de hartă cît mai amănunţită. Aceasta este o operaţiune geografică întrucît valorile obţinute dau caracterizarea matematică de ansamblu sau de detaliu a fenomenelor incluse complexelor naturale. Aşa, de exemplu, se precizează pe hartă tipurile de cursuri de apă : permanente, semipermanente, temporare, sectoarele de meandrare şi despletire, zonele cu rupturi de pantă, aspectul profilului longitudinal şi transversal, cumpăna de ape şi altele. Şi pentru zonele lacustre pot fi precizate valorile de detaliu, tot pe bază de hartă, şi anume : suprafaţa, bazinul de alimentare, coeficientul de sinuozitate al ţărmului, emisari etc. Se conturează deci o primă problemă necesară în caracterizarea hidrologică, aceea a cunoaşterii şi interpretării hărţii topografice. Interpretarea devine geografică în măsura în care se stabileşte fenomenul în timp şi spaţiu, raportat însă la unitatea fizico-geografică în care se încadrează.

Analiza de hartă trebuie efectuată totdeauna la o scară mare şi, dacă este posibil, pe hărţi editate la diferite intervale de timp. Astfel, pot fi observate unele detalii, precum şi o serie de aspecte noi legate de apariţia unor izvoare, evoluţia meandrelor, înaintarea sau retragerea obîrşiilor etc. Din mersul curbelor de nivel, din valorile cotelor, din desfăşurarea haşurilor sau pe baza analizei unor semne convenţionale se poate ajunge la determinarea elementelor morfometrice : suprafaţa bazinului ($F$, în km²), lungimea bazinului ($L$, în km), lăţimea medie a bazinului ($B$, în km), lăţimea maximă a bazinului ($L$ max., în km), coeficientul de dezvoltare a bazinului ($K.\ d.$), coeficientul de asimetrie a bazinului ($a$), altitudinea medie a bazinului ($H$ med., în m), panta medie ($I$, med.) etc. sau lungimea rîurilor ($l$, în km), coeficientul de sinuozitate ($k$), coeficientul de deplasare ($K.\ d$), densitatea reţelei hidrografice ($D$, în km/km²).

Datele astfel obţinute alcătuiesc un material brut ; înscrierea evaluărilor se realizează prin intermediul hărţilor de diferite tipuri, a graficelor şi a tabelelor complexe sau de detaliu. Pe aceste materiale grafice, elementele pot fi înscrise selectiv şi comparativ (în ordinea importanţei şi a relaţiilor dintre componente). De exemplu, pe o linie de profil prin regiune se trec elementele geologice, prin indici simpli densitatea reţelei hidrografice, cantitatea de precipitaţii şi coeficientul de împădurire (fig.12).

În laborator mai pot fi folosite datele înregistrate în anuarele hidrografice, hidrologice sau cele ale arhivelor staţiilor hidrologice. Valorile vor fi prelucrate mai întîi sub forma unor indici în serie, ca de exemplu, data îngheţului apelor într-un an hidrologic. O altă formă utilizată este aceea

a graficelor simple — hidrografe de debit şi nivele — şi complexe — cheia limnimetrică (fig. 13) şi graficul tip. Pe hărţi pot fi conturate unele valori prin metoda arealului, tipuri de regim, prin metoda izoliniilor, scurgerea medie multianuală etc.




| | | | |
|---|---|---|---|
| Densitatea reţelei | 0,3 km/km² | 0,7 km/km² | 0,5 km/km² |
| Precipitaţii medii | 800 mm | 800 mm | 750 mm |
| Coeficient de împădurire | 85 % | 50 % | 70 % |

Fig. 12. — Profil sintetic.
*1*, Zonă cristalină; *2*, zonă conglomeratică; *3*, zonă carstică.

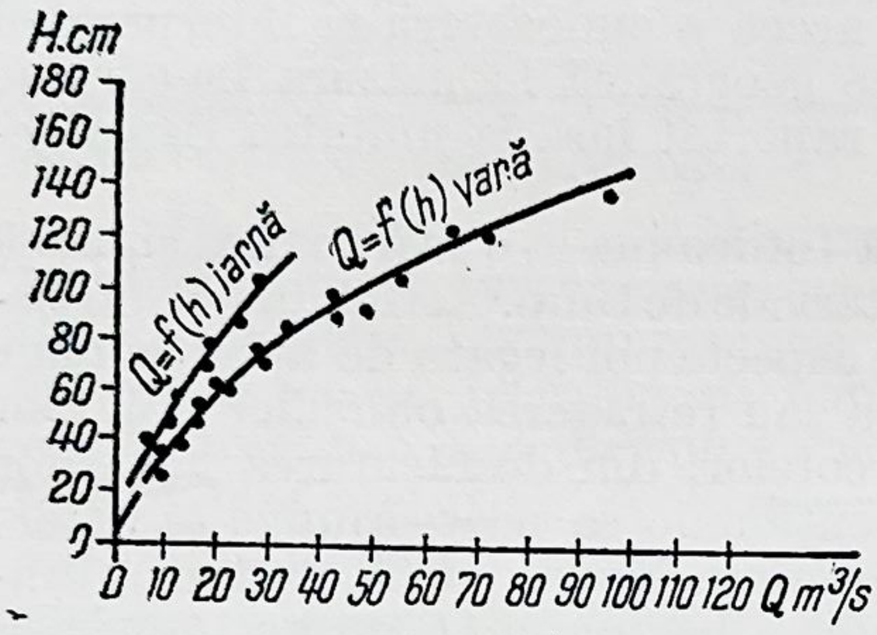



Fig. 13. — Cheia limnimetrică (corelaţia debite-niveluri).

Rezultă astfel cea de a doua problemă de conţinut geografic, şi anume reprezentarea cartografică pentru evaluarea fenomenelor şi categorisirea lor. În acelaşi mod pot fi obţinute o serie de valori caracteristice pentru izvoare, ape subterane sau lacuri.

Toate datele de laborator sînt deosebit de utile în caracterizarea hidrologică şi ele trebuie să preceadă cercetarea de teren. Pe baza lor pot fi conturate şi acele aspecte care impun o evaluare directă la teren.

**b) Metode şi analize de teren.** Observaţiile efectuate direct pe teren au drept scop o caracterizare cît mai exactă a fenomenelor, precum şi evaluarea unor particularităţi ale acestora. Observaţiile se organizează cu caracter expediţionar şi staţionar.

În cadrul observaţiilor expediţionare se fac evaluări cantitative, pe elemente, într-o anumită perioadă de timp (debite, nivele, perimetru udat

etc.), se folosesc anchetele hidrologice [1], informaţiile de la localnici şi se interpretează anumite aspecte din peisaj care trădează modul de manifestare a fenomenelor hidrologice. În general, observaţiile expediţionare se efectuează în regiunile unde nu sînt plasate posturi hidrometrice sau atunci cînd se urmăresc anumite aspecte care nu sînt cuprinse în tematica punctelor de observaţii şi au, în mod obişnuit, caracter complex. Concomitent se fac măsurători de debite lichide şi solide, niveluri, temperatură etc. Sînt utile ridicările efectuate pentru diferite sectoare de albii care evidenţiază gradul de stabilitate sau de migrare. Dinamica zonelor de confluenţă trebuie să stea în atenţia cercetărilor, cu atît mai mult cu cît acestea, sub influenţa debitului, modifică profilul transversal. Pe planul albiilor se notează şi poziţia talvegului. Ridicările vor fi repetate la intervale fixe de timp sau după creşterile de nivel. În acest fel se poate deduce direcţia de evoluţie a albiei şi a malurilor. Evaluările efectuate trebuie totdeauna corelate cu datele posturilor din regiunile limitrofe. Frecvenţa şi asigurarea diferitelor valori vor sta în atenţia cercetătorilor, întrucît ele dau posibilitatea generalizărilor. Rezultatele vor fi prezentate sub forma materialelor grafice, a tabelelor sau a indicilor.

Observaţiile expediţionare pot să cuprindă uneori numai o anumită latură a analizei hidrologice — regim de îngheţ, debite solide etc. Valabilitatea înregistrărilor impune repetarea observaţiilor, la intervale de timp şi în condiţii fizico-geografice similare. În antiteză, pot fi prezentate şi valori extreme. Pentru completarea observaţiilor expediţionare se va face apel la informaţiile localnicilor. Totodată vor fi luate în considerare urmele lăsate de viituri, revărsări, fenomene de îngheţ etc. Observaţiile directe pe teren permit aprecierea migrării cursurilor de apă, ruperea malurilor, evoluţia meandrelor, toate fiind efecte ale eroziunii şi depunerii apelor. Rezultă deci necesitatea încadrării fenomenului cercetat în complexul fizico-geografic şi sublinierea acelor relaţii care dau firul conducător în evoluţia fenomenelor.

Observaţiile staţionare sînt de lungă durată şi ele se realizează în cadrul staţiilor şi posturilor hidrometrice. Programul acestora se desfăşoară conform instrucţiunilor elaborate de Comitetul de Stat al Apelor. La posturile hidrometrice de pe rîuri se execută măsurători asupra nivelurilor apei, asupra vîntului, gheţii, precipitaţiilor, temperaturii apei şi a aerului, vegetaţiei acvatice, debitelor lichide, debitelor solide [2], gradului de mobilitate a albiei, proprietăţilor fizico-chimice, fenomenelor de iarnă pe sectorul staţiei, grosimilor şi densităţii zăpezii etc. Metodica desfăşurării acestor operaţiuni este consemnată în instrucţiunile de funcţionare a staţiilor şi posturilor hidrometrice.

Toate punctele de observaţii staţionare sînt dotate cu aparatură adecvată şi dispun de mijloace moderne de comunicare a datelor.

Amplasarea punctelor staţionare se stabileşte în următoarele condiţii :

---

[1] Chestionare întocmite în funcţie de scopul lucrărilor.
[2] Acestea trebuie să fie înregistrate în toate perioadele caracteristice ale anului.

la albie unică, fără despletiri şi meandrări;
la maluri cvasi-rectilinii pe o lungime de aproximativ 5 ori lăţimea rîului;
în sectoarele în care lăţimea albiei majore este cît mai mică;
la malurile albiei minore rectilinii şi paralele cu cele ale albiei majore;
în cadrul albiei majore şi minore lipsite de o vegetaţie abundentă;
acolo unde profilul transversal este regulat în sectorul mirei;
în condiţiile unei albii cît mai stabile şi lipsită de rupturi de pantă;
în zona în care nu există confluenţe;
în condiţiile în care activitatea antropică din regiune nu modifică regimul normal al scurgerii.

Datele rezultate în urma observaţiilor staţionare sînt prelucrate în vederea realizării unei analize cît mai complete. Astfel, se întocmesc hărţi cu izolinii, grafice de diverse tipuri şi tabele. Hărţile cu izolinii trebuie să releve repartiţia spaţială a diferitelor valori, ceea ce implică cunoaşterea tuturor aspectelor de teren. Trasarea izoliniilor nu exclude diferenţierile generate de anumite componente ale complexului fizico-geografic. În grafice şi în tabele pot fi subliniate valorile caracteristice, în funcţie de care fenomenul studiat prezintă o nouă specifică. De exemplu, indicii în serie, corespunzători debitelor dintr-un an hidrologic, vor fi subliniaţi şi sub aspectul frecvenţei, din care rezultă posibilitatea generalizării valorilor respective.

Caracterizarea hidrologică impune cunoaşterea metodicii de evaluare a unor elemente de bază. În hidrologie se foloseşte o aparatură foarte diversificată : teodolitul, nivela topografică, altimetrul, mira, jaloanele, ruleta, busola, jalonul-sondă şi sonda de mînă (pentru măsurătorile albiei), profilele transversale şi longitudinale sau metoda filării curbelor batimetrice (pentru adîncimea apei), care ajută la interpretarea caracterelor hidrologice. Datele vor fi înscrise în fişa de sondaj, pe baza căreia se întocmeşte profilul. Principalii indici cantitativi rezultaţi din această operaţiune sînt : suprafaţa secţiunii, lăţimea rîului, adîncimea (medie şi maximă), perimetrul udat şi raza hidraulică. Totodată poate fi întocmit planul albiei prin intermediul curbelor batimetrice şi se poate trasa talvegul.

Alte determinări privesc masa acvatică şi cuprind măsurători de debite lichide şi solide, nivele, fenomene de îngheţ etc. Aparatura folosită este formată din flotori, tahimetre, batometre, tuburi hidrometrice, morişti hidrometrice, termometre etc. Datele se prelucrează pe baza formulelor de calcul, pe baza unor metode specifice (metoda grafomecanică, grafoanalitică, şi analitică) pentru viteza medie pe verticală şi pe baza metodelor secţiune-viteză, volumetrică şi chimică etc., pentru debitul lichid. Interpretarea datelor necesită şi unele observaţii suplimentare asupra stării timpului (adică starea predominantă de timp senin, înnourat, ceaţă, burniţă, ploaie, zăpadă, grindină etc.) şi asupra stării rîului în momentul înregistrării.

Operaţiuni similare se efectuează şi în domeniul limnologiei. Ele privesc atît configuraţia cuvetei lacustre, cît şi volumul de apă al acesteia. Cîţiva indici utili în acest sens sînt suprafaţa oglinzii acvatice, lungimea şi lăţimea, axa mare şi axa mică, coeficientul de sinuozitate, adîncimea (maximă şi medie) şi volumul de apă al lacului. Desigur toate aceste evaluări trebuie să fie raportate şi la condiţiile fizico-geografice în care este amplasată cuveta lacustră. Spre exemplu, oscilaţiile nivelului lacustru dintr-o regiune de cîmpie nu pot fi explicate în afara coeficientului de evaporaţie. Cantitatea relativă constantă a volumului de apă din unele lacuri de munte este pusă pe seama regimului de precipitaţii şi a coeficientului de împădurire a bazinului de alimentare. Totodată acest raport se efectuează şi faţă de apele subterane sau de arterele hidrografice. Elementele de raport pot fi pozitive sau negative pentru lacuri, ceea ce dă posibilitatea aprecierii direcţiei de evoluţie a cuvetei lacustre.

Observaţiile limnologice au şi ele caracter expediţionar şi staţionar. Ultimele însă sînt mai reduse, întrucît în anii din urmă au fost înfiinţate unele staţii limnimetrice. Este necesar ca în tematica cercetării lacurilor să fie incluse toate perioadele caracteristice din timpul unui an şi să se repete la intervale fixe de timp, fapt care permite caracterizarea fenomenelor şi stabilirea frecvenţei şi a ponderii lor.

În domeniul hidrologiei, cercetările sînt axate pe depistarea surselor subterane, pe aprecierea volumului de apă şi a proprietăţilor sale. Observaţiile sînt însă mult îngreuiate, datorită poziţiei stratelor acvifere în scoarţă. Totuşi forajele, puţurile, izvoarele şi arterele hidrografice permit evaluări ale unor aspecte hidrogeologice. Astfel, se precizează debitul pînzelor de ape, dinamica, proprietăţile chimice, temperatura etc. În cartografierea hidrogeologică, metoda de bază este cea a izoliniilor, prin intermediul cărora se înscriu adîncimile apelor subterane (hidroizohipse).

Cercetările cu caracter complex includ şi stratele acvifere, mai ales sub aspectul influenţei exercitate de celelalte elemente fizico-geografice. Sînt necesare aprecierile altimetrice ale apelor subterane, în raport cu altitudinea văilor limitrofe. Se stabileşte, în acest fel, dacă stratul acvifer alimentează reţeaua, dacă există un raport invers sau dacă se exercită un schimb reciproc de apă (fig. 14). Eroziunea exercitată de ape influenţează scoaterea la zi a apelor freatice, implicit asigurarea unei alimentări permanente. De aceea se folosesc hărţi pe care se suprapun izolinii ale adîncimii fragmentării, cu hidroizohipse. Apele subterane vor fi caracterizate şi sub aspectul permanenţei şi al intermitenţei în timp. O atenţie deosebită trebuie acordată fenomenelor de capilaritate, care, în funcţie de poziţia stratului acvifer, de compoziţia chimică şi de stratul acoperitor, schimbă simţitor compoziţia chimică a solurilor. De asemenea, datorită circuitului acvatic intern, au loc procese de sufoziune de diferite intensităţi. Neregularităţile create astfel în suprafaţa topografică pot contribui cu timpul la mărirea bazinelor hidrografice limitrofe. Cunoaşterea poziţiei apelor subterane este utilă şi în aprecierea intensităţii degradărilor de teren, a evoluţiei torenţilor etc. De aceea în tabele cu indici fizico-geografici se în-

Operaţiuni similare se efectuează şi în domeniul limnologiei. Ele privesc atît configuraţia cuvetei lacustre, cît şi volumul de apă al acesteia. Cîţiva indici utili în acest sens sînt suprafaţa oglinzii acvatice, lungimea şi lăţimea, axa mare şi axa mică, coeficientul de sinuozitate, adîncimea (maximă şi medie) şi volumul de apă al lacului. Desigur toate aceste evaluări trebuie să fie raportate şi la condiţiile fizico-geografice în care este amplasată cuveta lacustră. Spre exemplu, oscilaţiile nivelului lacustru dintr-o regiune de cîmpie nu pot fi explicate în afara coeficientului de evaporaţie. Cantitatea relativă constantă a volumului de apă din unele lacuri de munte este pusă pe seama regimului de precipitaţii şi a coeficientului de împădurire a bazinului de alimentare. Totodată acest raport se efectuează şi faţă de apele subterane sau de arterele hidrografice. Elementele de raport pot fi pozitive sau negative pentru lacuri, ceea ce dă posibilitatea aprecierii direcţiei de evoluţie a cuvetei lacustre.

Observaţiile limnologice au şi ele caracter expediţionar şi staţionar. Ultimele însă sînt mai reduse, întrucît în anii din urmă au fost înfiinţate unele staţii limnimetrice. Este necesar ca în tematica cercetării lacurilor să fie incluse toate perioadele caracteristice din timpul unui an şi să se repete la intervale fixe de timp, fapt care permite caracterizarea fenomenelor şi stabilirea frecvenţei şi a ponderii lor.

În domeniul hidrologiei, cercetările sînt axate pe depistarea surselor subterane, pe aprecierea volumului de apă şi a proprietăţilor sale. Observaţiile sînt însă mult îngreuiate, datorită poziţiei stratelor acvifere în scoarţă. Totuşi forajele, puţurile, izvoarele şi arterele hidrografice permit evaluări ale unor aspecte hidrogeologice. Astfel, se precizează debitul pînzelor de ape, dinamica, proprietăţile chimice, temperatura etc. În cartografierea hidrogeologică, metoda de bază este cea a izoliniilor, prin intermediul cărora se înscriu adîncimile apelor subterane (hidroizohipse).

Cercetările cu caracter complex includ şi stratele acvifere, mai ales sub aspectul influenţei exercitate de celelalte elemente fizico-geografice. Sînt necesare aprecierile altimetrice ale apelor subterane, în raport cu altitudinea văilor limitrofe. Se stabileşte, în acest fel, dacă stratul acvifer alimentează reţeaua, dacă există un raport invers sau dacă se exercită un schimb reciproc de apă (fig. 14). Eroziunea exercitată de ape influenţează scoaterea la zi a apelor freatice, implicit asigurarea unei alimentări permanente. De aceea se folosesc hărţi pe care se suprapun izolinii ale adîncimii fragmentării, cu hidroizohipse. Apele subterane vor fi caracterizate şi sub aspectul permanenţei şi al intermitenţei în timp. O atenţie deosebită trebuie acordată fenomenelor de capilaritate, care, în funcţie de poziţia stratului acvifer, de compoziţia chimică şi de stratul acoperitor, schimbă simţitor compoziţia chimică a solurilor. De asemenea, datorită circuitului acvatic intern, au loc procese de sufoziune de diferite intensităţi. Neregularităţile create astfel în suprafaţa topografică pot contribui cu timpul la mărirea bazinelor hidrografice limitrofe. Cunoaşterea poziţiei apelor subterane este utilă şi în aprecierea intensităţii degradărilor de teren, a evoluţiei torenţilor etc. De aceea în tabele cu indici fizico-geografici se în-

scriu şi valorile corespunzătoare ale acestor ape. Pe unele hărţi, în care sînt trecute procesele fizico-geografice actuale, prin metoda arealelor, a izoliniilor sau a semnelor convenţionale este redat şi modul de distribuire a acestor ape.

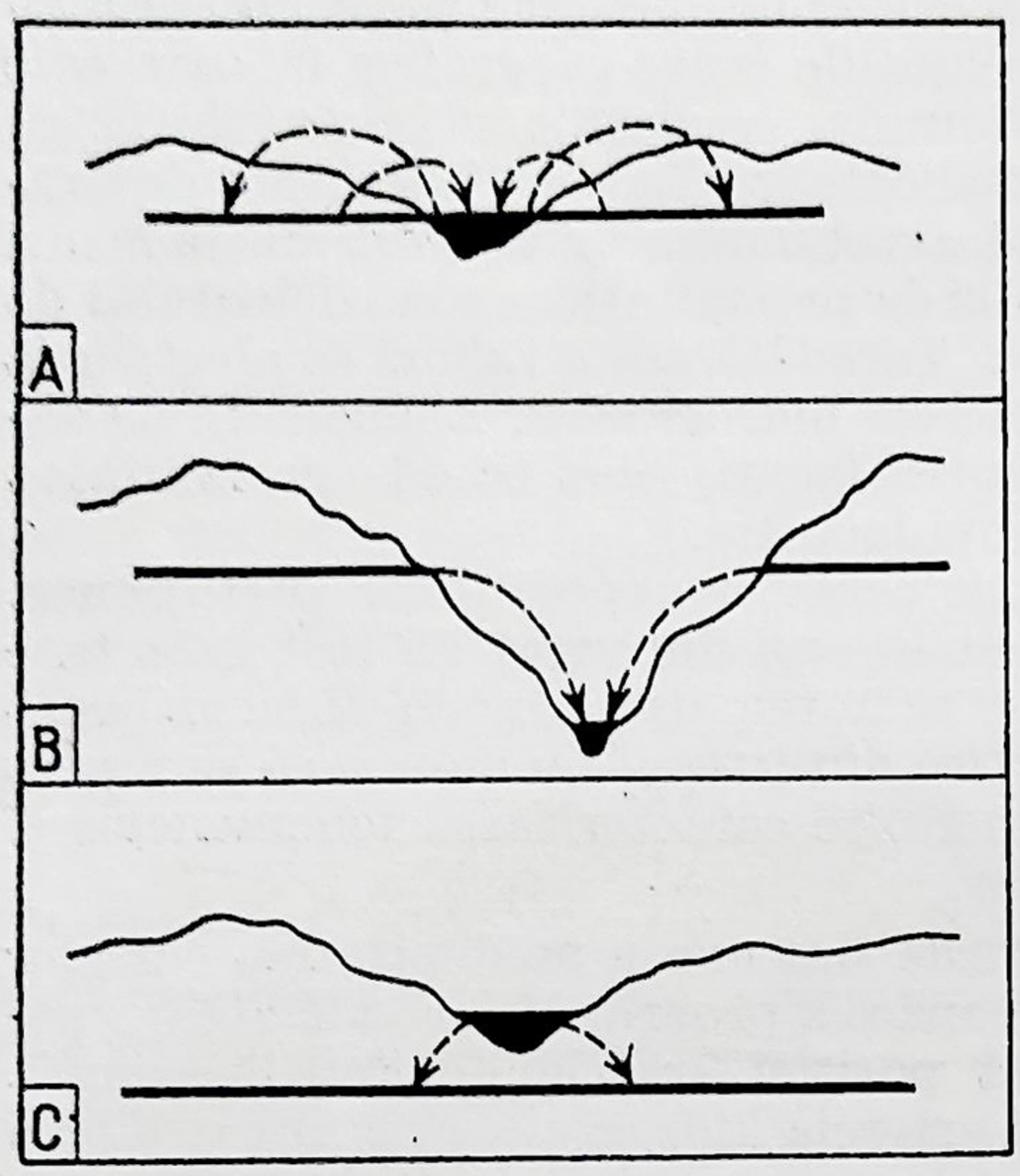



Fig. 14. — Corelaţia dintre pînzele de apă şi arterele hidrografice.

*A*, Schimb reciproc de ape; *B*, pînza de apă alimentează reţeaua hidrografică; *C*, reţeaua hidrografică alimentează pînza de apă.

Izvoarele intră şi ele în obiectul cercetărilor hidrologice. Pentru aceasta se întocmesc tabele sinoptice cu caracteristicile izvoarelor (poziţia altimetrică, unitatea de relief în care se înscrie, debitul, temperatura, compoziţia chimică, permanenţa sau intermitenţa în peisaj). În evaluarea caracteristicilor de mai sus este necesar să se precizeze şi starea timpului. Măsurătorile de debite vor fi repetate la intervale de timp şi vor fi completate cu informaţiile de la localnici. Relaţia de bază care trebuie stabilită este izvor-reţea hodrografică. De aceea măsurătorile (de debit, temperatură şi chimism) vor fi făcute succesiv şi pentru izvoare şi pentru reţeaua hidrografică [1] şi ele trebuie să cuprindă cel puţin un an hidrologic. În acest fel se evidenţiază aportul izvoarelor în timpul secetelor sau al sezonului cu regim de îngheţ. Pe hărţi speciale pot fi înscrişi indici elementari sau complecşi, care să ateste aceste aspecte cantitative şi calitative.

## 4. METODE DE CERCETARE ÎN GEOGRAFIA SOLURILOR

Solul este un rezultat al conlucrării în timp a factorilor fizico-geografici. Acest fapt explică corespondenţa dintre soluri şi celelalte elemente

[1] Evaluările respective rezultă din media a cel puţin două măsurători.

ale cadrului natural, precum şi modificările continui pe care le suferă. Rezultă deci necesitatea aprecierii factorilor pedogeografici, în funcţie de care geneza şi evoluţia solurilor este diferită atît în timp, cît şi în spaţiu. Pentru depistarea caracteristicilor solului se operează azi cu metode moderne de cercetare şi de determinare a însuşirilor lor fizice, chimice şi biologice. La acestea se adaugă metodele folosite în geografie care dau posibilitatea explicării repartiţiei, genezei şi evoluţiei solurilor, în funcţie de factorii fizico-geografici. Metodica cercetărilor este diferită în laborator, faţă de teren.

a) **Metode de analiză şi de prelucrare a datelor pedologice în laborator.** Analiza de laboraţor se efectuează atît înainte, cît şi după campania de teren.

Iniţial se impune cercetarea de amănunt a fiecărui factor pedogenetic, pe baza literaturii de specialitate şi a materialului cartografic existent (hărţi topografice şi diverse hărţi speciale şi aerofotograme) (D. Teaci şi I. Şerbănescu, 1954; N. Florea, 1964; Gr. Obrejan şi colab., 1964). Pe baza hărţilor geografice speciale se separă unităţile teritoriale caracteristice, se identifică unele trăsături ale reliefului cum ar fi gradul de declivitate, adîncimea şi desimea fragmentării, zonele cu procese active de sufoziune şi trasare etc. Se folosesc, de asemenea, profile cu indicii caracteristici ai peisajului. Acest fapt permite cunoaşterea indirectă a regiunii, fixarea itinerariilor şi a punctelor de profil. Desigur, conţinutul studiului întreprins va condiţiona detalierea operaţiunilor de cercetare.

Un alt specific are analiza de laborator întreprinsă după campania de teren. Ea constă în efectuarea analizelor fizico-chimice, concretizate în buletinul de analiză, pentru diferite profile, şi în prelucrarea materialelor în vederea întocmirii hărţilor. Analizele fizico-chimice se realizează prin metode proprii de cercetare (metode de determinare a compoziţiilor granulometrice, indici şi metode de apreciere a stării structurale, determinarea greutăţii specifice, a greutăţii volumetrice şi a porozităţii, determinarea umidităţii, metode de determinare a secţiunii, aprecierea indicilor hidrofizicii, indicii pentru caracterizarea permeabilităţii şi metodele de determinare a proprietăţilor mecanice, măsurarea reacţiei şi a potenţialului de oxido-reducere, determinarea capacităţii de schimb cationic şi a bazelor de schimb, a conţinutului de carbonaţi, humus, carbon, azot, fosfor, potasiu etc.). Aceste metode de analiză se caracterizează printr-un mare grad de detaliere, ceea ce face posibilă cunoaşterea întregului complex sintetizat de sol. La analizele de mai sus se adaugă cele care privesc microbiologia solului. Rezultatele analizelor folosesc în geografia solurilor pentru depistarea ponderii fiecărui element al complexului fizico-geografic în procesul pedogenetic. Totodată pot fi surprinse în acest fel anumite condiţii de mediu care au contribuit în trecut la formarea profilului de sol. Rezultă deci aspectul paleogeografic, pe care poate să-l releve o analiză de acest gen.

Operaţiunea de sinteză care concretizează toate analizele de laborator şi de teren o constituie întocmirea hărţii pedologice. În acest scop se cercetează toate însemnările efectuate pe teren, buletinele de analize fizico-chimice, hărţile geografice speciale (geomorfologică, climatică, hidrologică şi geobotanică), hărţile geologice, precum şi toată literatura referitoare la regiune. Pe hartă vor fi înscrise arealele corespunzătoare fiecărui tip de sol, iar prin metoda semnelor convenţionale se suprapun elementele cu pondere mare în determinarea tipului de sol (geologia, reliefu, vegetaţia, clima, apa freatică etc.). Hărţile pedologice sînt însoţite, în majoritatea cazurilor, de profile cu caracter complex. Ele sînt deosebit de utile, întrucît facilitează înţelegerea relaţiilor dintre elementele fizico-geografice în determinarea tipului de sol. De asemenea, în medalion, mai pot fi înscrise hărţi geomorfologice, geobotanice şi climatice. Concomitent se întocmesc profilele pe sol şi textul care însoţeşte harta pedologică.

b) **Metode de analiză pedologică de teren.** Etapa de teren începe cu recunoaşterea generală a condiţiilor mediului natural, în funcţie de care pot fi interpretate aspectele atît de diferenţiate ale solurilor (N. F l o r e a, 1964). Cercetarea de detaliu are ca punct de plecare studiul profilului de sol. Amplasarea acestora trebuie făcută cu multă atenţie de fiecare unitate sau subunitate fizico-geografică, conform cu gradul de detaliere a cercetării. Totodată nu trebuie neglijate unele particularităţi locale, cum ar fi solurile dezvoltate pe calcare, în lapiezuri, doline, uvalasuri sau pe pante foarte înclinate. Profilele fixate[1] vor fi înscrise pe hartă prin numere de ordine sau litere şi vor fi însoţite de o fişă şi de o descriere amănunţită în caietul de teren. Un număr mare de profile de sol se va efectua în zonele de limite, pentru ca în acest fel să se poată separa categoriile de procese pedogenetice ce se întrepătrund.

Metodele de cercetare la teren constau în identificarea imediată a particularităţilor solului, respectiv şi în stabilirea morfologiei profilului de sol. Pentru aceasta se separă orizonturile şi suborizonturile şi se fac observaţii asupra culorii, structurii, texturii, compactităţii, porozităţii, stării de umiditate, pH-ului, neoformaţiilor, conţinutului de humus şi de săruri solubile.

Pentru înscrierea caracteristicilor solului se recomandă folosirea fişelor de cercetare, în care se trec toate datele necesare.

În cercetarea de teren se va acorda o atenţie deosebită rocilor pe care se dezvoltă solurile, precum şi procesele de degradare a lor, întrucît aceste aspecte se traduc şi în caracteristicile solului. Dezagregarea şi alterarea rocilor duce la formarea scoarţei de alterare (alcătuită din constituienţi primari şi secundari) care poate fi autohtonă sau alohtonă, ceea ce face ca solul să apară sub o anumită culoare, structură, textură etc.

O problemă deosebit de importantă în cercetările pedologice este aceea a eroziunii solului. „În condiţiile naturale, în orice punct al uscatului

[1] Profilele folosite la teren pot fi: principalele, secundare, magistrale şi de control.

s-a stabilit un anumit echilibru între procesul de eroziune şi procesul de solidificare al cărui rezultat a fost şi este învelişul de sol". (N. F l o r e a, 1963, p. 291). Eroziunea solului, exercitată pe cale naturală (ape şi vînt) sau pe cale antropică, trebuie apreciată cu multă exactitate, pentru ca pe baza ei să se poată stabili un proiect de măsuri cu caracter ameliorativ.

Pe teren se conturează arealele cu soluri erodate, ca rezultat al acţiunii apelor sau al deflaţiei. Se stabilesc cîţiva indici de bază, şi anume : suprafaţa corespunzătoare solurilor erodate, gradul de înclinare a suprafeţei, natura petrografică şi a subasmentului, densitatea şi adîncimea fragmentării, gradul de acoperire cu vegetaţie, cantitatea şi ritmul precipitaţiilor, intensitatea vînturilor şi modul actual de utilizare a terenurilor. Aceste evaluări cantitative pot fi prezentate sub forma seriilor de indici, a hărţilor speciale suprapuse şi a graficelor de diferite tipuri. Este necesar ca datele să fie corelate între ele şi să se precizeze valorile cu ponderea cea mai mare. Aşa, de exemplu, cantitatea mare de precipitaţii antrenează în mişcare orizontul A, care poate fi uneori înlăturat complet, eroziunea atacînd în continuare celelalte orizonturi şi chiar roca de fundament. Hărţile care redau procesele de eroziune a solului vor fi însoţite, în medalion, de hărţi ale proceselor fizico-geografice actuale.

Specialiştii aplică pentru stabilirea eroziunii solului următoarea formulă (N. F l o r e a, 1963, p. 294) :

$$E = PSCML^n i^m,$$

în care, $E$ = eroziunea în t/ha sau în cm de sol erodat ; $P$ = factorii influenţei climatice ; $S$ = factorii influenţei solului cu valori de la 0,5 la 1,5 ; $C$ = factorul depinzînd de terenul avînd valori de la 0 la 7 ; $M$ = factorul privind măsurile de conservare a solului cu valori surprinse între 0 şi 1 ; $L$ = lungimea liniei deversant ; $n$ = exponent ce poate avea valori de la 0,5 la 1,5 ; $i$ = înclinarea versantului, în %, $m$ = exponent cu valori cuprinse între 0,5 şi 2.

În direcţia stabilirii eroziunii solurilor pot fi efectuate şi cercetări experimentale, prin fixarea unor suprafeţe de probă pe care se instalează indicatorii şi cilindrii metalici unde se acumulează produsele erodate. Suprafeţele, de probă vor fi delimitate pentru diferite areale, ca grad de înclinare, subasment geologic, grad de acoperire, condiţii climatice etc. Desigur măsurătorile se repetă la intervale de timp dinainte stabilite, ceea ce permite aprecierea ritmului de erodare a solului. Datele pot fi generalizate pentru unităţi teritoriale similare. În general suprafeţele erodate stau în atenţia forurilor competente, care elaborează un plan de ameliorare şi de protejare a terenurilor respective. Cercetările cu caracter experimental sînt utile şi după efectuarea lucrărilor de ameliorare, întrucît pot să releve direcţia nouă a proceselor pedogenetice.

Cercetările din domeniul geografiei solului au o mare aplicabilitate practică. Pe baza analizelor pedologice pot fi aplicate măsurile de îmbunătăţire calitativă a solurilor (măsuri agrofizice, agrochimice, amelio-

rative) şi, implicit, de punere în circuitul agricol a suprafeţelor degradate. Studiul legilor fertilităţii arată că ridicarea acesteia se realizează numai atunci cînd se studiază şi se acţionează asupra tuturor factorilor care condiţionează dezvoltarea plantelor.

## 5. METODE DE CERCETARE ÎN BIOGEOGRAFIE

Biosfera se caracterizează printr-o mare varietate a elementelor componente, în funcţie de ceilalţi factori ai complexului fizico-geografic. Cercetările întreprinse au relevat, în numeroase rînduri, că asociaţiile floristice şi faunistice au rol indicator în peisaj, reflectînd fidel condiţiile de mediu. Biocenozele evidenţiază, pe de o parte, istoria dezvoltării lor în timp, complexul fizico-geografic în care au luat naştere şi au evoluat. Desigur, din complexitatea acestei relaţii nu putem exclude activitatea omului, care a exercitat o mare influenţă asupra vegetaţiei şi faunei, producînd uneori schimbări radicale. O atenţie deosebită se acordă condiţiilor de refacere a florei şi faunei diverselor regiuni naturale atît sub aspectul lor productiv, cît şi ca element protector al scoarţei terestre.

Cunoaşterea condiţiilor de mediu şi a însuşirilor vegetaţiei şi faunei trebuie să stea la baza oricărui studiu biogeografic. Corelarea elementelor între ele şi integrarea în unitatea fizico-geografică din care face parte devine astfel obligatorie.

*Evaluările cantitative şi calitative în biogeografie.* Documentarea prealabilă de laborator permite cunoaşterea indirectă a regiunii şi dă posibilitatea orientării cercetării în scopul depistării tuturor trăsăturilor specifice elementelor biogeografice.

Localizarea vegetaţiei şi faunei în spaţiu trebuie să redea nu numai limita aerului, ci şi raportul acestuia faţă de condiţiile de mediu. De aceea, se operează în două noţiuni de bază, şi anume : zonalitate şi azonatate. Determinarea acestor calităţi se axează pe indici care diferă în funcţie de scopul cercetării, de detalierea lor. Se cunosc mai multe tipuri de cercetări : cercetările preliminarii sau de itinerar ; cercetări detaliate axate pe analiza amănunţită ; cercetări staţionare efectuate o perioadă îndelungată. de timp şi cercetări succesive, cu scopul de a surprinde schimbările în timp.

În cadrul cercetărilor staţionare se remarcă şi o nouă direcţie, cea experimentală, adică „acţiunea dirijată a omului asupra vegetaţiei spontane şi a celei create de om" (E. Puşcariu — Soroceanu şi A. Popova—Cucu, 1966, p. 23). Indiferent de caracterul cercetărilor, documentarea prealabilă permite stabilirea unor puncte cheie, în funcţie de care se efectuează caracterizarea biogeografică a regiunii. În general, aceste puncte se stabilesc atît în cadrul unei zone bine definite din punct de vedere biogeografic, cît şi în zonele de trecere.

În cercetare se folosesc concomitent două mari categorii de metode, şi anume : metodele sintetice şi cele analitice. O metodă de bază o con-

stituie suprafeţele de probă, a căror alegere trebuie să permită stabilirea relaţiilor dintre mediu şi vegetaţie, precum şi a unor trăsături de bază valabile pentru întregul teritoriu studiat. Mărimea suprafeţei de probă variază între 400 şi 500 m² pentru păduri, între 4 şi 10 m² pentru pajişti şi este de numai 4 m² pentru parterul pădurii. În funcţie de gradul de detaliere a cercetării, numărul suprafeţelor de probă poate varia. Ele au o formă pătrată şi se delimitează la teren prin ţăruşe.

Pentru fiecare parcelă de probă se întocmeşte o fişă geobotanică, care cuprinde următoarele date: numărul curent al ridicării, data efectuării ei, localizarea, altitudinea şi etajul de vegetaţie în care se încadrează, expoziţia şi înclinarea suprafeţei topografice, caracterul ecologic al suprafeţei de probă (xerofit, mezofit sau hidrofit), poziţia pînzei de apă, caracteristicile solului, substratul geologic, morfologia de detaliu a suprafeţei topografice suprafaţa (în m² sau ha), gradul de acoperire cu vegetaţie (în %), stratificaţia vegetaţiei (arbori, arbuşti, ierburi şi muşchi), înălţimea vegetaţiei (pentru fiecare strat în parte), dinamica vegetaţiei (asociaţii primare, secundare etc.), influenţa activităţii antropice, importanţa economică şi lista speciilor din suprafaţa luată în studiu, cu toate caracteristicile. Lista speciilor este o operaţiune principală care solicită cunoaşterea plantelor. Speciile neidentificate vor fi recoltate în ierbare. Tot la teren vor fi identificate speciile edificatoare (ce alcătuiesc biomasa asociaţiei vegetale), precum şi cele ajutătoare în determinare. În general se apreciază că părţile pozitive ale metodei suprafeţelor de probă constau în următoarele: asigură posibilitatea comparării materialului; sporesc preciziunea descrierii şi pot obţine un material mai bogat în specii şi exemplare.

Alte evaluări cantitative şi calitative utile în studiile biogeografice sînt: fizionomia (expresia exterioară a totalităţii caracterelor proprii unei asociaţii vegetale); compoziţia floristică; abundenţa (numărul de indivizi ai unei specii, în limitele unei asociaţii vegetale); acoperirea (pentru care s-a stabilit o scară de 5 grade, şi anume : 1 pînă la 1/2, 1/2 pînă la 1/4, 1/4 pînă la 1/8, 1/8 pînă la 1/16 şi mai mult de 1/16 din întreaga suprafaţă); starea fenologică (se apreciază pe indici pentru perioada stării vegetative, indici pentru perioada de înflorire, indici pentru perioada de rodire şi formare a seminţelor); vitalitatea (dezvoltarea plantelor în raport cu condiţiile mediului, ceea ce permite stabilirea gradelor: insuficientă, suficientă mediocră, bună şi foarte bună); stratificarea, înălţimea etc. (R. Călinescu, 1958).

Pe baza evaluărilor de mai sus se trece la clasificarea fitocenologică, a cărei unitate de bază este asociaţia vegetală[1]. Denumirea asociaţiei se dă în funcţie de speciile dominante în regiune.

Listele întocmite pe specii vor fi repartizate la diferite asociaţii, astfel încît vor rezulta tabele sintetice ce cuprind în mod comparativ asociaţiile caracteristice teritoriului studiat. Pentru arealele minime ale asoci-

[1] Asociaţia vegetală este totalitatea plantelor care au o fizionomie şi o structură comună, definită de abundenţa speciilor principale de plante.

aţiilor se folosesc şi unele metode speciale : metoda suprafeţelor şi metoda seriilor ecologice [1].

În lucrările geografice cu caracter monografic se redau aspectele generale ale vegetaţiei ; ele sînt concretizate şi prin intermediul unor tabele comparative în care se înscriu asociaţiile cele mai reprezentative. Aprecierile efectuate trebuie să privească asociaţiile vegetale în toate perioadele lor evolutive şi să le integreze în condiţiile de mediu.

Observaţii de detaliu vor fi efectuate atunci cînd în regiune se remarcă porţiuni mai izolate, cu alte condiţii edafice, de exemplu în cazul dunelor, a zonelor inundate periodic de ape, în zonele cu sărături, crovuri etc. În astfel de situaţii se indică toate speciile componente, evoluţia lor şi, acolo unde este cazul, se precizează în ce măsură vegetaţia naturală este modificată de activitatea antropică. În studiile geografice vor fi subliniate influenţele exercitate de relief asupra arealelor biogeografice şi a evoluţiilor asociaţiilor vegetale (etajarea asociaţiilor vegetale, inversiunile, influenţa expoziţiei versanţilor, rolul arealelor depresionare mici şi mari, a gradului de declivitate etc.).

Datele înregistrate la teren vor fi materializate în profile şi hărţi speciale. Pe profile se redau corelativ elementele de mediu şi unele caracteristici ale asociaţiei vegetale. Pentru acestea se folosesc indici cantitativi elementari, înscrişi direct pe profil sau sub forma tabelelor anexă. Hărţile, în funcţie de scară şi scop, pot prezenta fenomenele generalizate sau detaliate. În ambele cazuri se impune selectarea elementelor în oridinea importanţei. Ca metode cartografice uzitate în întocmirea acestor hărţi menţionăm : metoda arealului, a fondului colorat, a semnelor convenţionale şi a indicilor. În general aceste metode se folosesc combinat, un exemplu în acest sens constituindu-l *Harta geobotanică* (1960).

Hărţile, împreună cu celelalte materiale cartografice întocmite, servesc în caracterizarea complexă a unei regiuni. În cadrul studierii proceselor fizico-geografice actuale, stabilirea caracteristicilor vegetaţiei este deosebit de importantă. Vegetaţia apare pe unele hărţi ale proceselor actuale ca element de fond, în funcţie de care se diferenţiază, ca areal şi ritm, procesele de ablaţie, şiroaie, torenţialitate etc. (fig. 15). Evaluarea resurselor vegetale dintr-o anumită unitate teritorială este de asemenea concretizată de datele unei juste cartografieri.

Caracterizările zoogeografice sînt şi ele deosebit de utile în studiile fizico-geografice. „Scopul cercetărilor zoogeografice este multiplu şi variat. Aceste cercetări trebuie să dea informaţii cît mai complete privind : alcătuirea hărţii zoogeografice a regiunii studiate, studiul repartiţiei şi condiţiilor de refacere a faunei ca resursă economică naturală (vînat şi peşte, industria alimentară, industria blănăriei etc.), depistarea şi lichidarea focarelor de răspîndire a bolilor la om şi animale, depistarea animalelor dăunătoare agriculturii şi silviculturii în vederea combaterii lor etc. ; in-

[1] În precizarea asociaţiilor vegetale şi a caracteristicilor lor este absolut necesar să se facă apel la geobotanişti.

ventarierea faunei regiunii studiate şi descrierea tipurilor de faună (de culmi alpine, în diferite biotopuri, de păduri răşinoase şi foioase, de stepă, faună acvatică etc.) şi să strîngă cît mai multe observaţii ecologice asupra animalelor" [1].

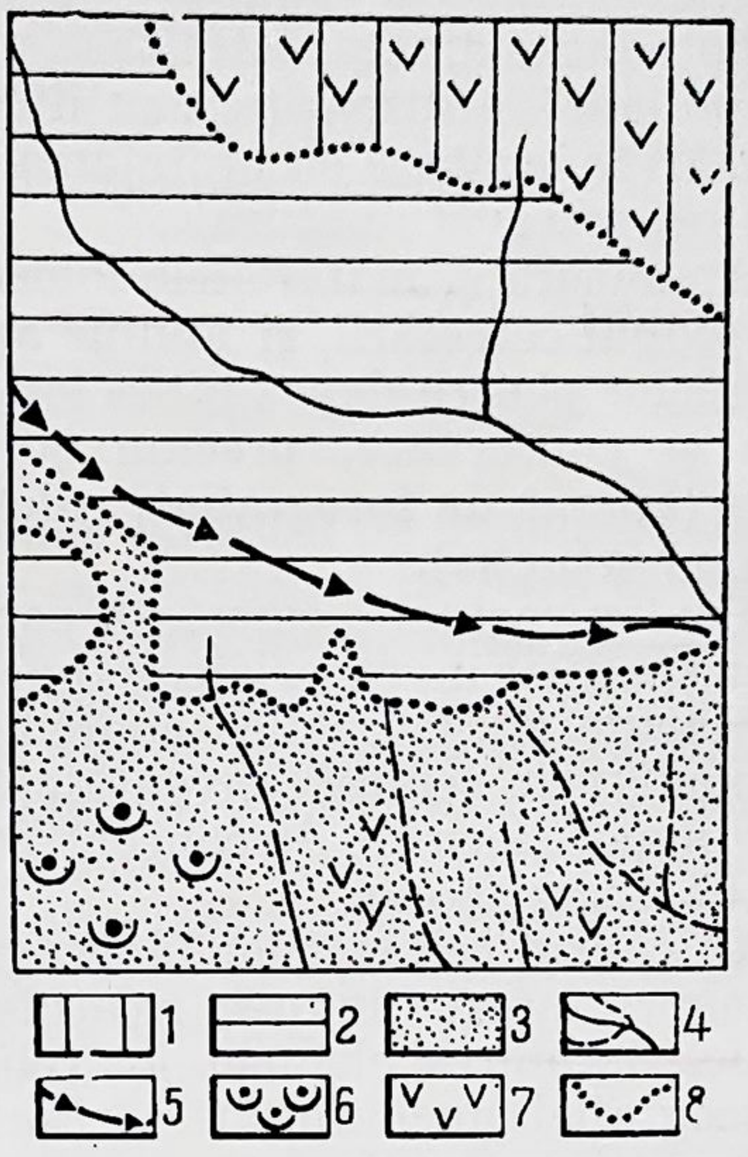



Fig. 15. — Harta proceselor fizico-geografice actuale.

*1*, Păduri de conifere; *2*, păduri de foioase; *3*, graminee; *4*, artere hidrografice permanente şi intermitente; *5*, interfluvii de tip ascuţit; *6*, procese de pantă; *7*, ablaţie activă; *8*, limite.

Metodica cercetărilor cuprinde o serie de lucrări de detaliu, şi anume selecţionarea animalelor ce urmează a fi prinse, metodele de prindere, stabilirea unor dimensiuni etalon, conservarea animalelor sub diferite forme etc. La acestea se adaugă o serie de procedee specifice regiunii cercetate. De exemplu, în cazul faunei lacurilor şi bălţilor sînt studiate în primul rînd condiţiile de adaptare la mediu (temperatură, salinitate, oscilaţii acvatice etc.), caracterele specifice ale faunei, procesele de dinamică a faunei şi problema repopulării cu specii adecvate. Informaţiile de la localnici, de la diferite organizaţii de stat, ocoale silvice sînt deosebit de utile.

Cercetările de detaliu, precum şi cele cu caracter general trebuie să pornească de la recunoaşterea regiunii (pe bază de itinerar ca puncte de perspectivă). Cu această ocazie se apreciază raportul faţă de mediul înconjurător şi mai ales relaţia floră-faună. În acest fel se ajunge la stabilirea biocenozelor [2] caracteristice diferitelor unităţi teritoriale. Zonalitatea verticală va fi urmărită în raport cu condiţiile de mediu şi se vor sublinia deplasările cu caracter sezonier, dintr-un etaj în altul, precum şi direcţiile de migrare şi de concentrare sezonieră. O atenţie deosebită se va

[1] R. Călinescu, *op. cit.*, p. 621.

[2] Biocenoza este alcătuită din totalitatea organismelor animale şi vegetale care populează o regiune — un biotop.

acorda endemismelor şi condiţiilor care le-au generat, problemelor de ecologie, ca de exemplu, adaptarea la o insolaţie puternică, la oscilaţii de temperatură etc. În cadrul faunei pot fi identificate specii mediteraneene spontane, ceea ce implică aprecierea arealului lor, numărul de specii şi caracterele lor, densitatea şi condiţiile de mediu.

Totodată, din caracterizare nu vor lipsi aprecierile legate de unele specii pe cale de dispariţie sau dispărute. În acest sens pot fi făcute recomandări în legătură cu protejarea şi refacerea faunei, precum şi propuneri pentru noi rezervaţii naturale.

Aparatura şi materialele folosite la teren sînt foarte diverse, în funcţie de scopul cercetării, şi anume aparatură necesară prinderii animalelor, materialelor pentru depozitarea lor, instrumente şi materiale pentru preparare şi conservare, precum şi materiale accesorii folosite şi la alte scopuri (aparat de fotografiat, ruletă, lupă, carnet de teren, etichete, colecţii de hărţi etc.).

Pentru regiunile cercetate pot fi întocmite tabele care să includă în ordinea speciilor inventarierea faunei şi a trăsăturilor specifice acesteia.

Hărţile zoogeografice consemnează, prin metoda arealului, repartiţia faunei ; prin semne convenţionale, speciile caracteristice ; prin cercuri proporţionale, locurile de concentraţie ; prin linii de mişcare, direcţiile sau liniile de migraţie etc.

În cadrul cercetărilor biogeografice, se vor studia elementele relicte şi endemice, prezentîndu-se relaţiile faţă de mediu, precum şi direcţia de evoluţie. Stabilirea elementelor relicte este indicatoare pentru cercetarea paleogeografiei unei unităţi teritoriale. Formele relicte depistate relevă alte condiţii de mediu faţă de cele actuale, ca de exemplu : *Betula nana*, *Ligularia sibirica*, *Paludella squarrosa* şi altele, ce se găsesc în tinoavele din Carpaţi, dar care îşi au condiţii normale de mediu în actuala zonă boreală. Endemismele vor fi caracterizate sub aspectul arealului, al componenţei şi al condiţiilor de mediu.

În cercetările geografice vor fi subliniate influenţele reciproce dintre vegetaţie, formă şi mediu şi mai ales rolul preponderent al anumitor factori fizico-geografici. Zonele maritime, de pildă, alcătuiesc nu numai bariere în migrarea diferitelor specii, dar creează local şi unele condiţii de formare a diferitelor specii.

## C. METODE DE REPREZENTARE CARTOGRAFICĂ FOLOSITE ÎN GEOGRAFIA FIZICĂ

Cercetarea geografică îşi găseşte expresia fidelă în reprezentarea cartografică. Prin intermediul ei se realizează înscrierea caracteristicilor cantitative şi calitative ale fenomenelor studiate. Harta este aceea care consemnează astfel realitatea obiectivă, în scopul ilustrării fenomenelor şi al evaluării lor. Studiile de geografie nu pot fi concepute în afara hărţii, de unde rezultă şi strînsa dependenţă de conţinut între cercetare şi concreti-

zarea ei, harta. Înscrierea elementelor pe hartă a evoluat continuu, avînd un caracter din ce în ce mai analitic sau mai sintetic, conform cu obiectul cercetării. Pentru realizarea conţinutului ştiinţific al hărţilor au fost elaborate metode de reprezentare cartografică, şi anume : metoda fondului calitativ, metoda izoliniilor, metoda liniilor simple, metoda liniilor de mişcare, metoda semnelor, metoda arealelor, metoda punctului, cartodiagrama şi cartograma, notaţiile auxiliare şi inscripţiile de pe hartă. Metodele anunţate s-au dezvoltat şi perfecţionat de-a lungul timpului ; ele sînt folosite diferenţiat de disciplinele geografice şi decurg unele din altele.

## 1. METODA FONDULUI CALITATIV

Constă în definirea arealului unor categorii de fenomene diferenţiate calitativ între ele. Trasarea limitelor se efectuează pe baza cercetărilor făcute în prealabil în mod amănunţit. Astfel, se delimitează zona de contact în care se urmăreşte frecvenţa unui fenomen şi interferenţa diferitelor categorii de fenomene (de exemplu, hărţile biogeografice). Limitele se înscriu apoi pe hartă. Ele pot defini categorii şi subcategorii de fenomene, în funcţie de care semnul de limită trebuie să difere (linie continuă groasă, linie subţire, linie întreruptă, linie punctată etc.). Fondul calitativ va fi redat pe hartă prin culori sau haşuri. Acestea trebuie să fie alese judicios, pentru a se putea distinge unităţile de subunităţi dar să nu fie neglijată nici calitatea artistică. Scara culorilor sau a haşurilor va indica unităţile şi subunităţile de ordinea lor normală, evidenţiind astfel subordonarea unor categorii de fenomene. De exemplu, în cadrul unor hărţi cu procese fizico-geografice actuale, se pot distinge zone deosebite calitativ, în cadrul cărora putem separa numeroase subzone. Unii cartografi susţin necesitatea folosirii unor culori cît mai apropiate de culoarea elementului de reprezentat, ceea ce se realizează cu greutate. În general s-a ajuns la utilizarea unor culori convenţionale (de exemplu, mările şi lacurile în albastru, cîmpiile în verde, dealurile în galben etc.). Tentele se folosesc pentru definirea unor subcategorii (cum este cazul nuanţei de verde închis pentru cîmpiile joase, inundabile. În privinţa haşurilor se recomandă folosirea haşurilor simple; în cazul celor combinate trebuie să fie deosebiri clare între ele. Numărul variantelor de haşuri este nelimitat. Se folosesc sisteme de linii simple, asociate în diferite direcţii, de grosimi gradate, continui, întrerupte, punctate etc. (fig. 16). În afara haşurii calitative, mai pot fi

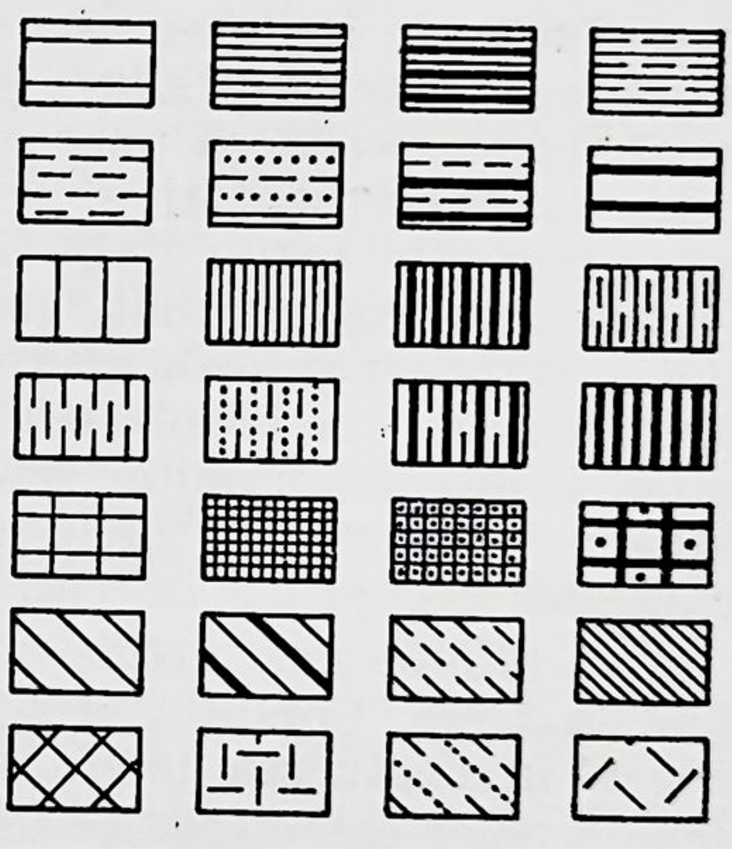


Fig. 16. — Tipuri de haşuri.

folosite semne de fond care să sugereze aspectul exterior al elementului cartografiat (de exemplu, puncte pentru nisipuri).

Atît în cazul haşurilor, cît şi al fondului colorat pot fi folosiţi suplimentar unii indici, inscripţii sau numere. Pe hărţile geologice, în afara fondului colorat folosit pentru diferite formaţiuni, se notează cu inscripţii vîrsta depozitelor (Pl = pliocen) sau cu diferite numere de ordine faciesuri caracteristice. Notaţii similare se utilizează pe hărţile pedologice, biogeografice etc.

Folosirea metodei fondului calitativ este diferenţiată în funcţie de scara hărţii, de scopul urmărit şi de conţinutul hărţii în care este necesară generalizarea sau detalierea anumitor aspecte.

## 2. METODA IZOLINIILOR

Reprezentarea diferitelor caracteristici cantitative ale componenţilor complexului fizico-geografic se realizează şi prin metoda izoliniilor, care unesc punctele de egală valoare. În geografie se operează cu izolinii pentru caraterizarea mărimii unui fenomen (altitudinea reprezentată prin curbe de nivel; izofreatele pentru adîncimea pînzelor de apă; izotermele pentru temperaturile egale etc.) sau pentru desemnarea gradaţiei unui fenomen (de exemplu, izodense pentru gradul de fragmentare, adîncimea fragmentării, coeficient de scurgere etc.).

Izoliniile se folosesc atunci cînd fenomenele cartografiate se întîlnesc pe întreaga suprafaţă, înregistrînd totodată o creştere gradată. Rezultă deci necesitatea unor evaluări exacte, care să corespundă punctelor celor mai reprezentative. O operaţiune care solicită atenţie deosebită este aceea a folosirii detalierii izoliniilor în funcţie de frecvenţa şi mărimea fenomenului cartografiat, gradul de detaliere, scara şi scopul hărţii. Iniţial se stabilesc valorile maxime şi minime şi se urmăreşte repartiţia lor; se ajunge astfel la încadrarea valorilor în intervale egale sau neegale. În cazul detalierii anumitor fenomene, izoliniile pot să prezinte caracter auxiliar, ele delimitînd unele evaluări cantitative strict locale — cazul unor excavaţii necuprinse în scara izoliniilor.

Izoliniile pot înregistra şi fenomenele mai mult sau mai puţin stabile în timp. Condiţia esenţială a realizării unei astfel de reprezentări constă în efectuarea determinărilor repetate, care să înregistreze dinamica fenomenelor caracteristice unui areal; se impune în acest scop efectuarea unei suite de hărţi care să înregistreze evoluţia fenomenului cartografiat. Totodată se impune coordonarea valorilor între ele, ceea ce permite folosirea interpolării (de exemplu, izocrenele folosite în climatologie). Evaluările cantitative, exprimate prin indici, dau posibilitatea unor izolinii care redau viteza de modificare în timp (cum se utilizează de fapt pentru temperatură, presiune etc.). În acelaşi fel pot fi folosite izolinii şi pentru unele fenomene periodice (în fenologie).

Spaţiilé incluse între izolinii se pot haşura sau colora în mod diferit, păstrîndu-se însă trecerea gradată, în funcţie de mărimea sau intensitatea fenomenului. Izoliniile se înscriu fie cu aceeaşi culoare, fie colorat diferit sau cu linii de gradaţii diferenţiate, în funcţie de ierarhizarea valorică pe care o atribuim fenomenului. Totodată pot fi însemnate pe izolinii şi valorile pe care le reprezintă. În funcţie de scopul pe care îl urmăreşte harta se pot folosi izolinii suprapuse, atunci cînd vrem să redăm două sau mai multe fenomene. Aşa, de exemplu, se suprapun izoliniile pentru densitate cu cele pentru adîncimea fragmentării. De asemenea, pe unele hărţi pot fi trasate izolinii edificatoare pentru analiza efectuată (în cazul hărţilor cu izodense este utilă trasarea izohietelor ce reflectă cantităţi de precipitaţie caracteristice, în funcţie de care variază şi densitatea reţelei hidrografice).

## 3. METODA LINIILOR SIMPLE

Este folosită în geografia fizică pentru desemnarea anumitor fenomene; ea reprezintă atît o evaluare cantitativă, cît şi una calitativă. În general această metodă se foloseşte pentru reprezentarea reţelei hidrografice. Caracterul calitativ diferenţiat este subliniat de felul liniilor uzitate; de exemplu, pentru o arteră hidrografică permanentă se întrebuinţează linia continuă, pentru o reţea intermitentă linia de reprezentare va fi întreruptă. În acelaşi fel pot fi cartografiate şi tipurile de ţărm. Caracterul cantitativ este subliniat de grosimea liniilor, aşa cum se foloseşte în hidrologie pentru debite sau pentru hidrograde. De asemenea, pe orice hartă rîurile vor fi reprezentate printr-o linie mai subţire la obîrşie, care se va îngroşa treptat spre avale. Pentru înscrierea unor valori diferite ale vitezelor din albia rîurilor se întrebuinţează liniile colorate. În alte cazuri, pe hărţi pot fi folosite liniile continue care delimitează perimetrul udat şi liniile întrerupte (fragmente mici), folosite în marcarea traiectului actual al talvegului. Pe hărţile hidrografice ale zonelor carstice pentru drenajul subteran sînt utilizate liniile colorate, diferenţierea fiind netă faţă de reţeaua de suprafaţă.

## 4. METODA LINIILOR DE MIŞCARE

Întrucît geografia studiază şi relaţiile dintre fenomene, specifice unui anumit teritoriu, deci dinamica acestora, s-a ajuns, implicit, şi la o metodă cartografică specială pentru redarea deplasării mecanice, a schimbărilor cantitative şi calitative, metodă cunoscută sub denumirea de linii de mişcare. Liniile folosite pentru desemnarea direcţiei de mişcare pot să corespundă cu traseele deplasării, să redea schematic această mişcare sau să se prezinte sub forma liniilor vectorii (segmente rectilinii, concentrate către un anumit punct).

Liniile conforme cu sensul mişcării sînt folosite pentru curenţii marini, pentru migrarea păsărilor, pentru deplasarea maselor de aer etc. Mişcarea poate fi redată şi în cazul prăbuşirilor, a grohotişurilor, a alunecărilor de teren sau a schemei hidrografice. Linia schematică se termină de obicei cu o săgeată care indică direcţia deplasării. Liniile vectorii, prin convergenţa lor în anumite zone, demonstrează şi intensitatea transformărilor ce vor avea loc (roza vînturilor, acumularea depozitelor în zonele de confluenţă, formarea grindurilor fluvio-maritime etc.) (fig. 17).

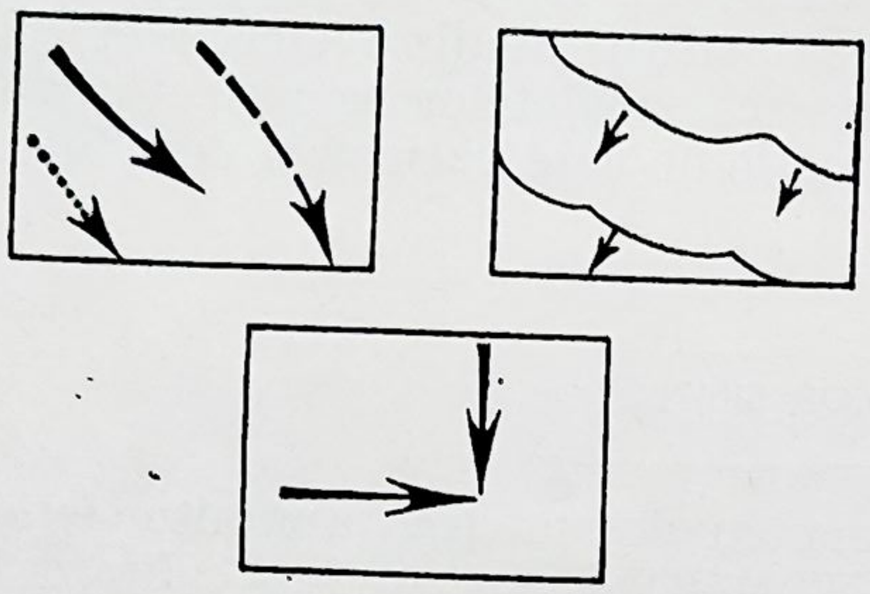


Fig. 17. — Metoda liniilor de mişcare.

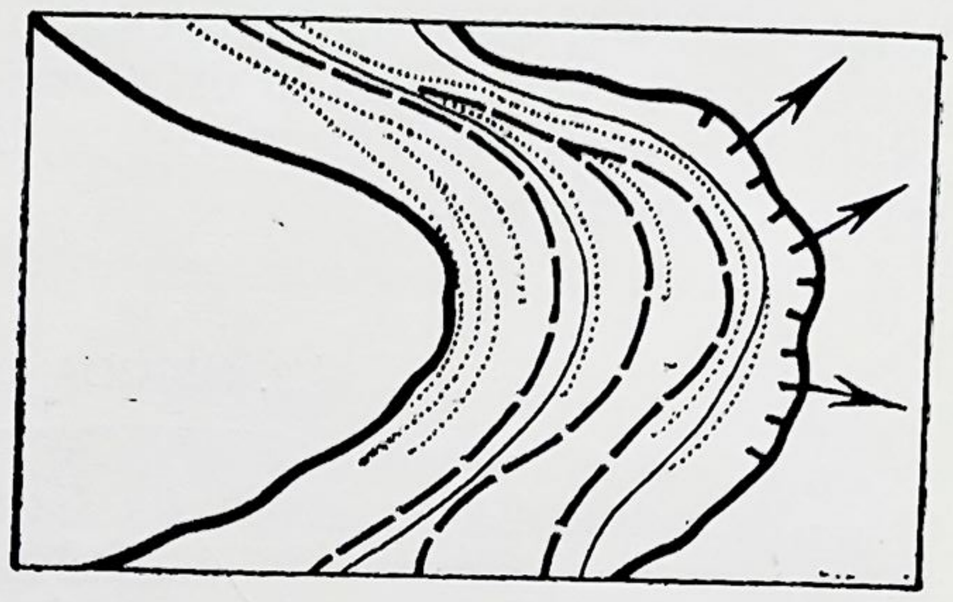


Fig. 18. — Evoluţia de meandru.

În general, în prezentarea liniilor de mişcare se urmăreşte şi latura cantitativă şi calitativă. Pentru definirea acestor două caracteristici se folosesc linii colorate, linii de diferite grosimi, linii continui sau linii întrerupte. La conurile de grohotiş, de exemplu, se pot indica, prin linii de diferite grosimi, zonele cele mai active. Pe hărţile proceselor fizico-geografice actuale sînt mult utilizate liniile de mişcare. Astfel, pentru evoluţia unui meandru se precizează direcţia curenţilor prin linii continui, migrarea aluviunilor prin linii punctate, direcţia de evoluţie a malurilor prin săgeţi şi poziţia succesivă a talvegului printr-o linie colorată sau printr-una mai groasă (fig. 18). Este cunoscut faptul că în zonele montane, sub influenţa presiunii grohotişurilor sau a avalanşelor, limita pădurii suferă o continuă regresie. Pe harta în care este redat arealul pădurii direcţia de retragere a acestuia va fi indicată prin săgeţi, iar cea de deplasare a avalanşelor sau a grohotişurilor prin linii de mişcare, diferenţiate între ele după natura şi intensitatea procesului (linii roşii de grosimi deosebite pentru grohotişuri şi linii negre pentru avalanşe).

Pe baza liniilor de mişcare se conturează arealele periclitate de anumite procese. Hărţile efectuate pentru dinamica fenomenelor pot să fie prezentate pe diferite etape. Direcţia liniilor de mişcare se suprapune pe o singură hartă, în funcţie de gradul de generalizare, cînd vrem să redăm mai multe etape evolutive. Se pot folosi şi hărţile succesive în cazul unor hărţi speciale întocmite pentru evoluţia liniei de ţărm, a consolidării dunelor sau a migrării cursurilor de ape din zona de divagare etc. În acest fel, prognoza fenomenelor studiate poate fi uşor de intuit şi de înregistrat pe hărţi speciale.

## 5. METODA SEMNELOR

Multitudinea elementelor fizico-geografice a impus încă din cele mai vechi timpuri folosirea semnelor convenţionale. Metoda semnelor cuprinde o serie de simboluri geometrizate, simplificate, care fixează poziţia în spaţiu a fenomenelor, dînd astfel posibilitatea citirii şi interpretării lor. În etapa actuală de dezvoltare a cartografiei, cînd studiile sînt mai aprofundate, s-a ajuns ca simbolurile să fie din ce în ce mai diferite, folosindu-se pentru fiecare fenomen în parte sau pentru categorii de fenomene. Pe hărţile geomorfologice sînt tot mai frecvent folosite semnele convenţionale pentru redarea formelor de relief şi cele colorate pentru precizarea vîrstei categoriilor de fenomene. De exemplu, pentru deluviile şi proluviile pleistocene se foloseşte semnul redat în galben închis, iar pentru cele actuale galbenul deschis. În general, cu cît formele vor fi mai recente, cu atît vor fi redate în culori mai deschise, iar cele mai vechi, în nuanţe închise.

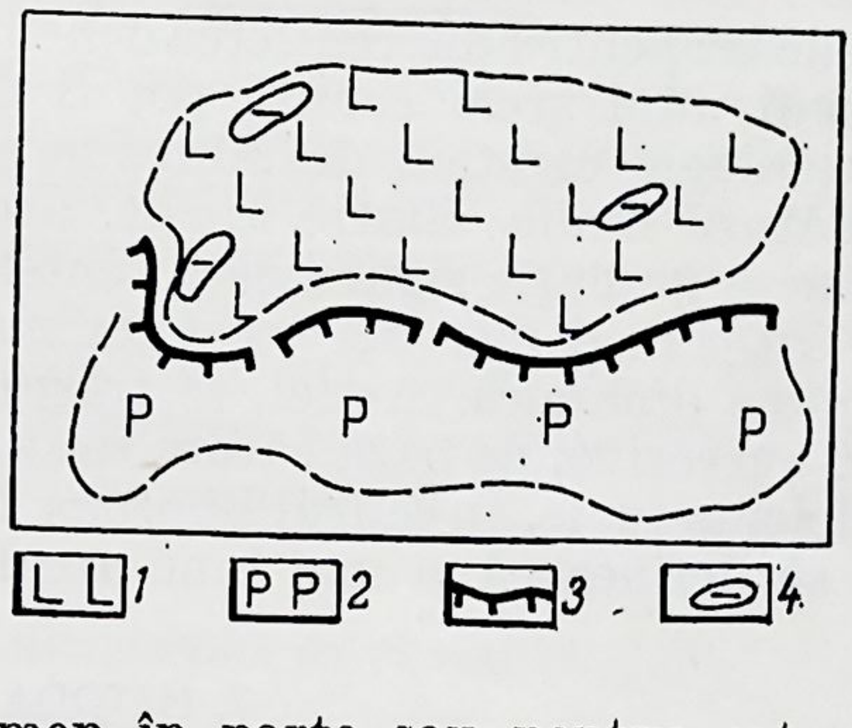



Fig. 19. — Metoda semnelor şi a notaţiilor.
*1*, Lapiezuri; *2*, proluvii; *3*, abrupturi; *4*, dolină.

Pe unele hărţi simbolurile sau semnele convenţionale sînt substituite prin litere; aceasta trebuie să corespundă începutului cuvîntului respectiv. De exemplu lapiezurile pot fi notate cu litera *L*, deluviile cu *D*, proluviile cu *P* şi aşa mai departe (fig. 19).

Metoda dă latitudinea celui care întocmeşte harta să-şi aleagă singur semnele corespunzătoare. Datorită acestui fapt s-a ajuns la o serie infinită de semne, care diferă de la autor la autor, ceea ce îngreuiază citirea şi mai ales compararea hărţilor. Pentru înlăturarea acestei deficienţe, importanţa revine legendei care trebuie să fie bine sistematizată pentru a nu se crea confuzii sau neînţelegere în privinţa ierarhizării fenomenelor.

## 6. METODA AREALELOR

Utilizată în delimitarea unor elemente dispersate, metoda arealelor este frecvent întîlnită în cartografierea fizico-geografică. Arealul reprezintă delimitarea anumitor elemente comune, însă dispersate, în cadrul unui teritoriu. În perimetrul liniei care conturează un areal, cantitatea elemen-

telor caracteristice poate să difere. Delimitarea arealelor cuprinde teritorii unde un anumit element este probabil (de exemplu, în acest fel este definit şi arealul caprei negre din Carpaţi).

Arealele pot să apară pe hartă în mod diversificat, în conformitate cu categoriile de elemente pe care le reprezintă sau în raport cu densitatea lor. În acest scop pot fi folosite limite de areale diferit colorate, de grosimi deosebite, notaţii suplimentare etc. Totodată spaţiul delimitat, adică arealul, poate fi colorat sau haşurat. Subordonarea diferitelor tipuri de areale reiese din intensitatea haşurii sau a culorii date. În acelaşi fel se procedează pentru diferenţierea densităţii elementelor din areal. De exemplu, în cazul unui areal carstic pot fi distinse subareale în care predomină o morfologie carstică de adîncime şi una de suprafaţă. Pe unele hărţi se înlătură limita dintre areale, aceasta apărînd numai colorat, fapt ce impune o gradaţie riguroasă a tentelor.

În cadrul metodei arealelor mai poate fi subliniat şi un alt aspect, şi anume dinamica. Astfel, se trasează limite de areale pentru o serie de stadii succesive, pe baza cărora se stabileşte, de exemplu, istoricul formării arealelor actuale. În cadrul limitelor fixate pot fi folosite notaţii auxiliare, care să definească şi mai bine arealul.

## 7. METODA PUNCTULUI

Ca şi metoda prezentată anterior, metoda punctului se aplică pentru elemente dispersate. Folosirea punctelor ca metodă de reprezentare[1] dă posibilitatea unor interpretări cantitative. Pentru aceasta se operează cu puncte pe diferite mărimi, care să grupeze anumite valori (raportul suprafeţei acoperite cu păduri). Concentrarea punctelor într-un anumit sector dă posibilitatea stabilirii unor zone cu densităţi mari, iar lipsa acestora, relevă discontinuitatea elementului analizat.

Metoda punctului poate fi folosită şi în sens calitativ, prin intermediul punctelor colorate. În general această metodă este aplicată mai mult în geografia economică.

## 8. CARTODIAGRAMA ŞI CARTOGRAMA

Aceste două metode de reprezentare cantitativă sînt expresia datelor statistice pentru diferite fenomene.

Cartodiagrama reprezintă înscrierea sub formă de grafic în hartă a unor elemente cantitative (de exemplu, cantitatea de precipitaţii căzute într-o anumită zonă sub formă de coloane). O condiţie esenţială pentru folosirea acestei metode constă în faptul că fenomenele trebuie să fie reprezentate la aceeaşi scară şi în aceeaşi formă — coloane, cercuri proporţionale etc. — pentru a putea fi comparate.

[1] Ea poate fi folosită şi ca semn convenţional pentru definirea unor anumite areale, zone de nisipuri etc.

Prin intermediul cartodiagramei se reprezintă structura şi dinamica în timp a fenomenelor. De exemplu, în cercuri proporţionale se redă bilanţul hidrologic, iar în secţiuni se înscrie proporţia dintre precipitaţii, scurgere şi evaporaţie. Tot în acest fel poate fi prezentată proporţia dintre precipitaţiile lichide şi cele solide.

Cartodiagrama se foloseşte combinat şi cu alte metode de reprezentare grafică : izolinii, fond colorat etc.

Cartograma este tot un mijloc de caracterizare cantitativă a fenomenelor şi constă în aceea că suprafaţa corespunzătoare unui anumit fenomen se haşurează sau se colorează, în funcţie de valoarea medie a unui indice. Construcţia unei cartograme se bazează pe raportarea valorilor absolute ale fenomenului la o unitate de suprafaţă, deci este o reprezentare globală. Datorită faptului că redă o valoare medie pentru unităţi teritoriale, cartograma nu ilustrează deosebiri în ceea ce priveşte intensitatea fenomenului sau unele particularităţi ale repartiţiei. Totodată, cu cît valorile de raport vor include suprafeţe mai mari, cu atît şi reprezentarea grafică va avea un caracter mai generalizat.

## 9. NOTAŢIILE AUXILIARE ŞI INSCRIPŢIILE DE PE HARTĂ

Notaţiile auxiliare cuprind indici exprimaţi prin cifre sau litere şi dublează o altă metodă de reprezentare, fondul calitativ sau izoliniile. Folosirea lor trebuie făcută cu mult discernămînt, pentru ca să nu îngreuieze conţinutul hărţii şi posibilitatea de citire şi interpretare.

În funcţie de scara hărţii, de gradul de detaliere, notaţiile pot fi folosite diferenţiat. De exemplu, pe o hartă a densităţii fragmentării, reprezentată prin metoda fondului colorat, se înscriu şi indicii cantitativi corespunzători ; pe o hartă a proceselor morfologice actuale se înscriu valori corespunzătoare malurilor active, direcţia migrării talvegului, distanţa acestuia faţă de malurile conducătoare etc.

Ordinea importanţei indicilor poate fi redusă din felul cum sînt înscrişi : sub forma simplă a valorii respective ; încadraţi în forme geometrice (pătrate, cercuri etc.) ; prin grosimi sau culori diferite etc.

Inscripţiile utilizate pe hărţi cuprind denumirile geografice ale elementelor caracteristice, pentru orientarea şi localizarea fenomenelor (oraşe, munţi, ape, cote etc.), şi acestea trebuie astfel alese încît să nu îngreuieze conţinutul hărţii. Totodată se recomandă un anumit stil şi o anumită mărime a literelor, ele fiind condiţionate de metodele de reprezentare folosite, precum şi de scopul hărţii.

★

Conţinutul materialelor grafice face parte integrantă din cercetarea efectuată, substituind uneori chiar textul lucrării. Iată de ce se impune selectarea elementelor incluse în materialele grafice, categorisirea lor în funcţie de importanţă şi ierarhizarea cantitativă şi calitativă, cores-

punzătoare studiului întreprins. În acest fel, prin intermediul metodelor de reprezentare se ajunge la înţelegerea problemelor cercetate, la substituirea parţială a textului şi la întregirea acestuia.

O latură care nu trebuie neglijată este şi cea a formei. G. Vâlsan (1915 şi 1959) a dovedit aceasta, cu mult simţ artistic în înscrierea peisajului cercetat pe hărţi, profile, blocdiagrame şi schiţe panoramice, fără ca să neglijeze conţinutul ştiinţific. Astfel, au fost subliniate racordările nivelelor în cadrul platformei Predeal pe schiţe panoramice, cu o minuţiozitate exemplară.

Nici S. Mehedinţi nu a neglijat această latură a reprezentărilor cartografice: „Decisiv aşa dar este tactul, adică gustul estetic al cartografului" sau mai departe „Pînă şi alegerea numelor şi felul scrisului este o chestie de simţ artistic. Nu e de loc indiferent, dacă literele sînt mai mari ori mai mici, de un fel sau de mai multe feluri şi în ce poziţie le aşezi" (p. 464).

Metodele de reprezentare cartografică atît din punct de vedere al conţinutului, cît şi al formei concretizează rezultatele cercetării, definind cele care dau expresia cea mai reală.

## II. ETAPELE DE CERCETARE ÎN ELABORAREA UNEI LUCRĂRI CU CARACTER FIZICO-GEOGRAFIC

Complexitatea diferitelor unităţi teritoriale luate în studiu ridică unele dintre cele mai variate probleme, a căror rezolvare se realizează în mai multe etape, şi anume : etapa pregătitoare sau de laborator, etapa de teren şi etapa de redactare.

### A. ETAPA PREGĂTITOARE SAU DE LABORATOR

Însumează o serie de operaţiuni premergătoare cercetării de teren absolut necesare : studierea materialului bibliografic şi cartografic existent, cercetarea şi efectuarea materialelor cartografice, fixarea itinerariilor, alegerea aparaturii şi a echipamentului şi întocmirea planului de cercetare. În acest fel, se ajunge la cunoaşterea parţială a regiunii şi la precizarea problemelor ce urmează să fie studiate.

#### 1. CERCETAREA MATERIALULUI BIBLIOGRAFIC

Aceasta presupune în primul rînd întocmirea unui index bibliografic cu toate lucrările referitoare la regiunea luată în studiu. Vor fi incluse lucrări cu caracter metodologic, general şi special. Din cadrul indexului nu trebuie să lipsească materialul bibliografic oferit de ştiinţele înrudite (geologie, arheologie etc.), precum şi cele cu caracter statistic (anuarele climatice sau hidrografice).

Documentarea impune întocmirea de fişe pe probleme, şi anume : pentru geologie, relief, climă, hidrografie, soluri, floră şi faună. În funcţie de variatele aspecte pe care le ridică regiunea cercetată, problemele pot fi selectate, aşa cum, de exemplu, în domeniul analizei climatice fişele vor cuprinde aparte elemente de bază : temperaturile, precipitaţiile şi vînturile.

Fişa bibliografică este formată din trei părţi. Una cu caracter informativ (*A*) (fişa nr. 1), şi anume : numele autorului, anul apariţiei, titlul lucrării, periodicul în care a apărut lucrarea (dacă e cazul), locul şi editura. Cea de a doua are caracter special (*B*) fiind legată de conţinutul lucrării ; ea redă succint ideile principale pe probleme sau uneori, *in extenso*, după caracterul lucrării (fişa nr. 2). Este bine să se consemneze eventual, sub formă de citat, problemele principale sau să se noteze paginile care suscită un interes deosebit. Partea a treia (*C*) cuprinde, fie pe faţa fişei, fie pe verso, unele idei personale în legătură cu materialul cercetat şi trecut în fişe.

*Fişa nr. 1*

Valeria Micalevich-Velcea, *Edit. Acad . R.P.R., Bucureşti, 1961*

A. *Masivul Bucegi. Studiu geomorfologic*

B. Pagina 56. Relieful dezvoltat pe conglomerate şi gresii. Problema morfologiei pseudocarstice — lapiezuri şi doline.
Pagina 57. Descrierea lapiezurilor de pe gresii.

C. O morfologie similară pseudocarstică şi în Ciucaş.

*Fişa nr. 2*

Mircea Ilie, *Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1959*

A. *Podişul Transilvaniei*

B. Pagina 101. Descrierea regiunii Praid-Sovata „Eroziunea exercitată de apele Tîrnavei Mici a îndepărtat învelişul de produse vulcanice descoperind depozitele neogene".
Pagina 102. Probleme legate de geneza lacurilor.

C. Problema epigenezei legată şi de intercalarea depozitelor salifere din bazinul Tîrnavei Mici.

Fişele astfel întocmite se clasează pe probleme, pentru ca ele să poată fi folosite cu uşurinţă în documentare sau în etapa de redactare a lucrării. În cazul cînd lucrarea cercetată prezintă aspecte multiple şi de amănunt, fişa bibliografică poate fi înlocuită cu un conspect din care nu trebuie însă să lipsească prima parte a fişei, respectiv cea cu caracter general informativ.

## 2. CERCETAREA ŞI EFECTUAREA MATERIALULUI CARTOGRAFIC

Constituie o operaţie importantă în etapa pregătitoare. Aceasta include atît cercetarea materialului grafic existent în lucrările consultate, cît şi întocmirea unor materiale grafice de bază necesare în analiza fizico-geografică.

Materialul bibliografic cercetat este însoţit de o serie de grafice, hărţi, schiţe etc. ce întregesc înţelegerea textului. Pe marginea acestora se întocmesc fişe speciale, în care sînt consemnate mijloacele şi metodele de reprezentare, precum şi probleme de conţinut, care sînt în atenţia cercetătorului.

Pe baza hărţilor topografice pot fi depistate unele aspecte cheie în cercetarea geografică; astfel, cităm profilele morfologice de diferite tipuri, hărţile morfologice speciale şi generale, precum şi blocdiagramele. Din hărţile topografice pot fi extrase o serie de indici pe baza cărora se stabilesc elemente de formă şi conţinut caracteristice diferitelor fenomene.

Prin compararea hărţilor topografice tipărite la intervale mari de timp se identifică unele aspecte ale evoluţiei diverselor fenomene, cum ar fi, de exemplu, remanierile din zona de divagare a Cîmpiei Române, retragerea sau înaintarea unui areal forestier etc.

În cadrul analizei fizico-geografice se impune şi cercetarea hărţilor geologice, a profilelor şi a schiţelor paleogeografice. Se va efectua o corelare între datele înscrise pe harta topografică (cote, mersul curbelor de nivel, poziţia văilor, înclinarea versanţilor, apariţia izvoarelor etc.) şi cele de pe harta geologică (limitele formaţiunilor, liniile tectonice, direcţia de înclinare a stratelor etc.). În acest fel se poate aprecia, de exemplu, legătura dintre o linie tectonică şi apariţia izvoarelor în linii, prezenţa unui relief adaptat la structură, diferite tipuri de relief dezvoltate în funcţie de litologie etc. Prin intermediul tabelelor cu indici comparativi ce caracterizează relaţiile dintre diferite elemente (duritatea rocii şi adîncimea fragmentării).

Interpretarea hărţilor climatice existente şi a diferitelor grafice climatice dau posibilitatea evaluării cantitative şi calitative a elementelor respective din cadrul unei unităţi fizico-geografice. Mai mult chiar, dacă extindem sfera interpretărilor complexe şi pe baza hărţilor biogeografice şi pedologice, geneza diverselor fenomene şi realţiile dintre ele apar uşor de explicat.

În general, în studiul diferitelor hărţi se aplică metoda observaţiei şi a comparaţiei. Pentru aceasta însă trebuie avute în vedere scara hărţii, anul tipăririi şi mijloacele de reprezentare.

În cercetarea geografică se folosesc din ce în ce mai mult aerofotogramele, prin intermediul cărora cunoaşterea indirectă a terenului se realizează cu multă precizie. Detaliile deosebit de utile pe care hărţile topografice le neglijează (procese de versant, despletiri şi devagări ale cursurilor de apă, vegetaţia anumitor zone etc.) sînt completate prin analiza aerofotogramelor, baza de interpretare a realităţii terenului. La aceasta se adaugă posibilităţile multiple de corelare; de exemplu, între gradul de împădurire a unui bazin hidrografic şi formarea debitului solid, între versanţi, insolaţie şi vegetaţie etc.

Întocmirea materialului grafic de analiză (profile, hărţi speciale, grafice, tabele etc.) se efectuează în vederea precizării problemelor ce urmează a fi studiate.

Materialul grafic trebuie alcătuit la o scară cît mai detaliată, pentru ca semnalarea unor caractere specifice (rupturi de pantă, corelări) să fie uşor sesizate. Pe ele pot fi consemnate direct racordările umerilor, a suprafeţelor de nivelare, apariţia unor noi elemente floristice etc. Datele caracteristice pot fi prezentate prin indici în serie care rezultă din materialul grafic efectuat din documentarea suplimentară, observaţiile directe sau indirecte.

O dată cu cercetarea materialului bibliografic existent se întocmeşte lista hărţilor necesare pentru teren. Ea va cuprinde : hărţile topografice la o scară mare atît pentru regiunea cercetată, cît şi pentru cele limitrofe, hărţi la scară mică, hărţi geologice, precum şi diferite hărţi speciale. De un real folos sînt şi hărţile analitice, întocmite în laborator şi care vor fi confruntate la teren.

## 3. FIXAREA ITINERARIILOR

Este o problemă ce trebuie să aibă în vedere întinderea regiunii de studiat, gradul de accesibilitate şi anotimpul în care se efectuează cercetările. Pe baza materialului bibliografic şi a celui cartografic, se poate aprecia dacă regiunea respectivă implică o perioadă mai îndelungată sau mai mică de cercetare.

În funcţie de cele menţionate, itinerariile fixate vor avea caracter general sau special. Itinerariile cu caracter general se întocmesc în scopul luării de contact atît cu regiunea cercetată, cît şi cu cele limitrofe. Este foarte important ca în aceste itinerarii să fie cuprinse cît mai multe puncte de perspectivă[1].

Itinerariile cu caracter special vor fi cît mai dese şi variate, astfel încît să includă întreaga regiune. Timpul afectat fiecărui itinerar va fi condiţionat în primul rînd de importanţa problemelor ce urmează a fi rezolvate în urma cercetării de teren. Unele itinerarii considerate „cheie" pot fi repetate. De exemplu, studiul unei cuvete lacustre impune repetarea itinerariului în diferite perioade ale anului, pentru semnalarea anumitor fluctuaţii.

În unele cazuri sînt deosebit de necesare itinerariile speciale şi în zonele limitrofe, pentru a se putea face o corelare a fenomenelor, aşa cum este cazul zonelor montane faţă de cele depresionare.

## 4. ALEGEREA APARATURII ŞI A ECHIPAMENTULUI

Constituie o preocupare de seamă în etapa pregătitoare, care se face din timp, întrucît se impune ca ele să fie verificate şi să corespundă condiţiilor de lucru. Aparatura va fi diferită în funcţie de scopul urmărit.

[1] Zone înalte, despădurite, care să permită efectuarea unui tur de orizont cît mai complet.

În vederea efectuării cercetărilor complexe, se impune şi o aparatură cît mai variată, specifică obiectului de studiat. În orice campanie de teren este necesar să dispunem de un minimum de aparatură (busolă geologică, altimetru, cutii sau săculeţe pentru probe, aparat fotografic etc.).

### 5. ÎNTOCMIREA PLANULUI DE CERCETARE

Pe baza documentării bibliografice şi cartografice de specialitate, se eşalonează etapele de cercetare pe perioade şi pe sectoare de studiu, menţionîndu-se pentru fiecare în parte problemele ce urmează a fi studiate şi explicate. Planul de cercetare trebuie să cuprindă toate elementele complexului fizico-geografic, detaliate pe aspecte cantitative şi calitative, caracteristice unităţilor teritoriale. Acest mod de categorisire a fenomenelor dă şi posibilitatea stabilirii legăturilor cauzale, a evidenţierii trăsăturilor specifice. De aici decurge şi un alt aspect, şi anume acela de a se acorda o pondere diferenţiată elemenetelor de studiu, în funcţie de asocierea lor în peisaj şi bineînţeles de scopul pe care îl urmăreşte în final lucrarea.

Întocmirea planului de cercetare va reflecta conţinutul lucrării şi direcţiile în care trebuie să fie îndreptate cercetările de teren.

## B. ETAPA DE TEREN

Culegerea materialului faptic oferit de teren şi interpretarea lui la faţa locului constituie obiectivul principal al acestei etape. Din punct de vedere metodologic se vor urmări : ţinerea la zi a carnetului de teren, cartarea fenomenelor la faţa locului, informaţiile de la localnici şi îndeplinirea planului de cercetare.

### 1. ŢINEREA LA ZI A CARNETULUI DE TEREN

Vine în sprijinul coordonării cercetărilor. Pe acesta[1] se vor nota zilnic data şi problema studiată. Înregistrarea fenomenelor se va face la faţa locului şi va include caracterizarea cantitativă şi calitativă. Aspectele care nu pot fi explicate direct la teren vor fi subliniate astfel încît cercetările ulterioare şi documentarea specială să le aibă în vedere. În cazul unui meandru vor fi consemnate în caiet următoarele date : poziţia în cadrul complexului de vale, lungimea, lăţimea, adîncimea maximă, înălţimea malurilor (concave şi convexe), viteza curentului de apă, gradul de mean-

[1] El trebuie să fie format de buzunar, pentru a fi uşor de utilizat şi să cuprindă foi cu hîrtie milimetrică care să permită înregistrarea la scară a unor fenomene.

drare, solurile şi vegetaţia limitrofă, precum şi unele aspecte de ordin evolutiv, evoluţia plajelor, poziţia reniilor, stadiul vegetaţiei şi a solului. Descrierile diferitelor aspecte vor conţine cît mai multe elemente de detaliu, care să permită ulterior aprecierea lor reală. Aşa, de exemplu, deschiderile naturale vor fi caracterizate după materialul inclus (grosime, culoare, grad de rulare, orizonturi etc.) şi după poziţia lor în cadrul regiunii. Observaţiile efectuate pe teren vor cuprinde şi unele elemente comparative, deosebit de utile în precizarea gradului de generalizare a fenomenului cercetat.

## 2. CARTAREA FENOMENULUI LA FAŢA LOCULUI

Este strîns legată de problema prezentată anterior. Cartarea se face pe baza hărţii topografice sau a unei schiţe de hartă. În acest ultim caz este necesar să se păstreze proporţionalitatea elementelor, iar înscrierea lor să se facă prin semnele cartografice intrate în uz. Fiecare schiţă va fi însoţită în unele date explicative, şi anume: poziţia zonei (de exemplu, bazinul Văii Albe situat între Dealul cu Flori şi Dealul Înalt), înclinarea pantei, date asupra vegetaţiei, a gradului de împădurire sau a modului de folosinţă a terenurilor.

Direct pe teren vor fi ridicate profile la sară sau profile schematice, caracteristice pentru diferite elemente ale complexului fizico-geografic (fig. 20). Prin intermediul deschiderilor, pe profile se vor preciza natura petrografică, unele detalii tectonice şi structurale sau structuri false etc.

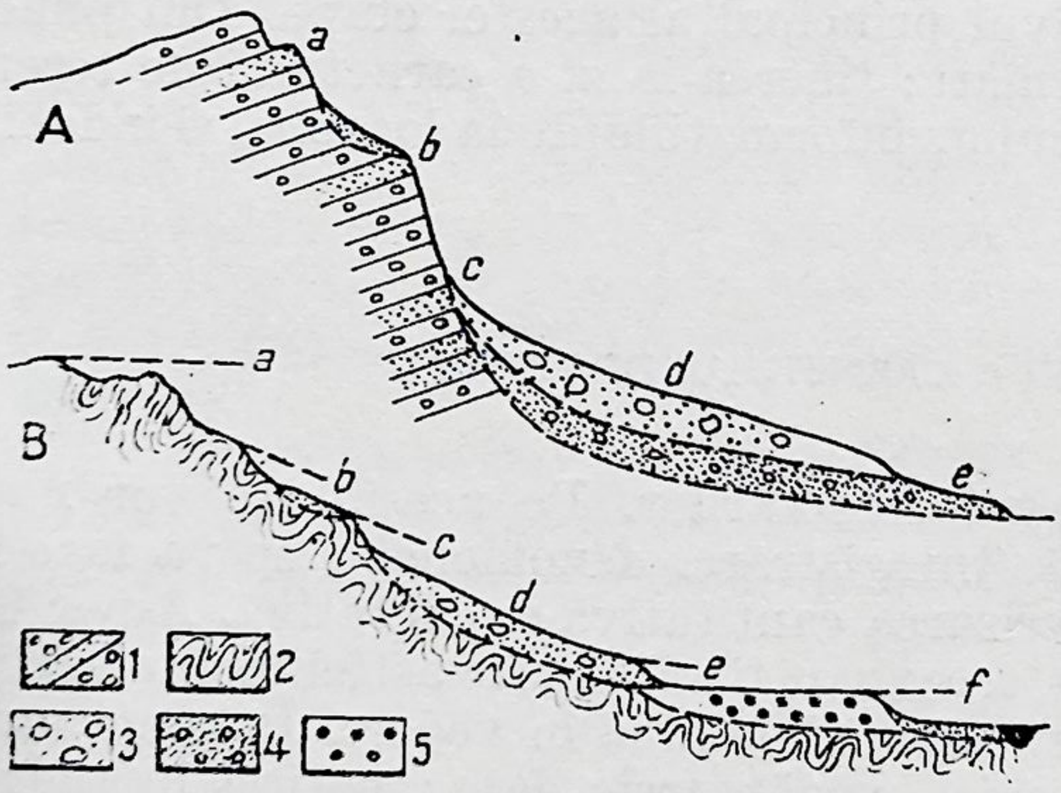



Fig. 20. — Profile schematice cu elemente corelative.

Profilul *A*; *a* şi *b*, nivel structural; *c*, punctul de origine al acumulărilor de la baza pantei; *d* şi *e*, suprafeţe de acumulare. Profilul *B*; *a*, *b* şi *c*, nivele de eroziune; *d*, suprafaţa de acumulare; *e*, nivel de terasă; *1*, conglomerate şi gresii; *2*, roci cristaline; *3*, depozite piemontane grosiere; *4*, depozite piemontane fine; *5*, depozite de terase.

Evaluările respective vor fi caracterizate prin indici. De un real folos ne sînt schiţele panoramice, bloc-diagramele sau fotografiile (fig. 21). La primele două atragem atenţia asupra păstrării proporţionalităţii şi a distingerii mai multor planuri, astfel încît să avem o imagine cît mai

naturală. În ceea ce privește fotografiile, se vor nota în carnetul de teren numărul clișeului din film, locul și ora de unde am efectuat fotografia și un punct de reper. În cazuri speciale se va pune și un element de comparație, care să dea posibilitatea stabilirii dimesiunilor reale.

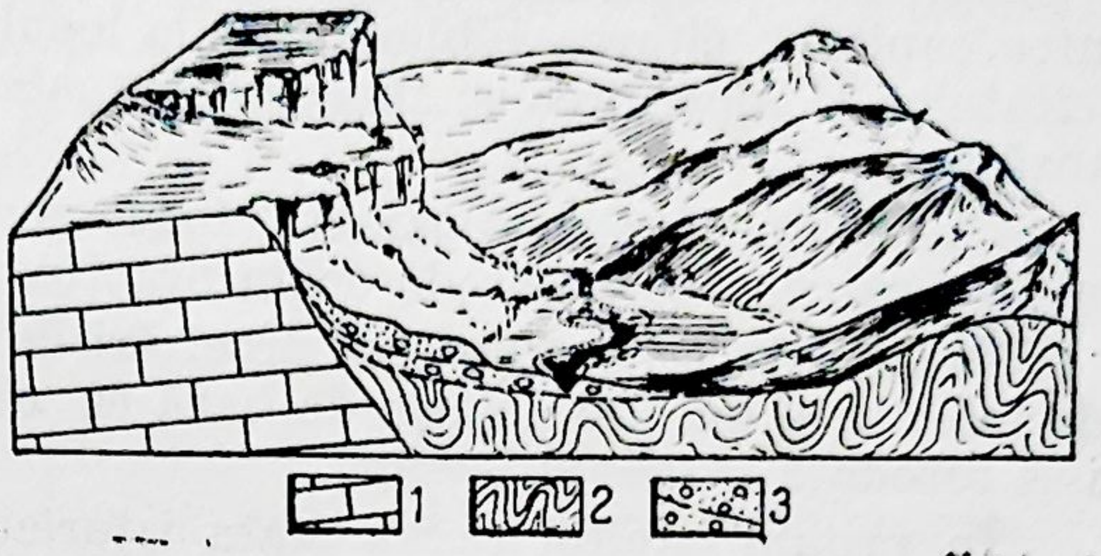



Fig. 21.— Blocdiagramă.
*1*, Calcare; *2*, roci cristaline; *3*, deposite de pantă.

## 3. INFORMAȚIILE DE LA LOCALNICI

Sînt foarte utile, cu condiția ca ele să fie trecute prin prisma critică a cunoștiințelor noastre. În acest fel pot fi completate observațiile cu date mai numeroase asupra duratei inundațiilor, asupra regimului de îngheț, asupra elementelor fenologice și asupra toponimiei. Este bine ca în aceste investigații să se facă apel la oamenii mai vîrstnici, ce pot da informații din care să rezulte și aspecte de ordin cronologic.

Pentru regiunea de cercetat vor fi folosite și diferite lucrări sau documente vechi, cum sînt arhivele locale ale instituțiilor sau hărțile vechi păstrate la muzee sau școli. Unele informații suplimentare pot fi solicitate și de la diverși specialiști ce întreprind studii în regiune. De un real folos sînt observațiile de detaliu ale pedologilor, asupra profilelor de sol; geograful poate să deducă de aci condițiile climatice, unele aspecte ale vegetației sau direcția acumulării.

## 4. ÎNDEPLINIREA PLANULUI DE CERCETARE

Se urmărește în conformitate cu problemele stabilite în laborator. Sînt situații cînd pe teren pot să apară aspecte noi, în funcție de care planul de cercetare suferă modificări neesențiale. De exemplu, interpretarea raportului dintre creșterile de nivel și elementele lacustre imediat vecine pune și problema ridicării ritmice a nivelului pînzelor de ape și implicit gleizarea solurilor. Se impune, în acest caz, studiul aprofundat al condițiilor de dezvoltare pedogenetică. De asemenea, succesiunea anotimpurilor poate crea aspecte noi care necesită deplasarea în anumite perioade ale anului, fapt pentru care planul de lucru trebuie lărgit.

## C. ETAPA DE REDACTARE

Pe baza materialelor culese în etapele pregătitoare şi în cea de teren se alcătuieşte planul de redactare a lucrării. În faza de redactare trebuie să ţinem cont de următoarele aspecte: urmărirea planului, înlănţuirea dintre capitole, citarea bibliografiei la locul cuvenit[1], folosirea judicioasă a citatelor şi alcătuirea şi încadrarea materialului grafic la locul corespunzător.

Planul unei lurări cu caracter fizico-geografic va cuprinde tot ansamblul natural şi problemele de ordin practic.

În introducere se vor face precizări de ordin general legate de metodele folosite şi de problemele de bază ce urmează a fi prezentate arătîndu-se totodată şi scopul lucrării.

În primul capitol se va trata istoricul cercetărilor, astfel încît să se realizeze o prezentare tematică şi sistematică, în mod critic, a diverselor opinii asupra regiunii respective.

Poziţia regiunii luate în studiu, caracterizarea limitelor şi a contactului cu regiunile vecine vor constitui obiectul capitolului al II-lea al lucrării. Poziţia concretizată prin indici va fi redată ca rezultantă a conlucrării în timp a tuturor factorilor ce definesc regiunea şi mai ales încadrarea ei în marea unitate fizico-geografică din care face parte. Deosebit de utile sînt precizările legate de elementele principale din cadrul complexului natural studiat, ce contribuie la delimitarea lui faţă de unităţile cu care vine în contact. Acestea pot să varieze în cadrul aceleiaşi limite sau pot fi comune pentru mai multe zone de contact, în funcţie de asocierea elementelor fizico-geografice.

În capitolul al III-lea se va trata relieful, scoţîndu-se în evidenţă, din punct de vedere cantitativ şi calitativ, elementele văilor şi interfluviilor. Tipurile de relief vor fi corelate cu elementele de ordin geologic şi cu sistemele de modelare caracteristice, încît să rezulte cronologia formelor.

Capitolul al IV-lea va cuprinde caracterizarea climatică a regiunii, urmărindu-se temperatura, precipitaţiile şi vînturile, unde particularităţile acestora vor fi evidenţiate prin valorile corespunzătoare.

Caracterizarea hidrogeologică, respectiv problemele de hidrogeologie, hidrografie şi hidrometrie, va fi expusă în capitolul al V-lea. Datele cantitative vor fi folosite în vederea explicării caracteristicilor atît de variate ale complexului natural.

Capitolul al VI-lea va include caracterizarea pedogeografică, menţionîndu-se tipurile de sol, areale, zonele de degradare etc. Condiţiile pedogenetice vor fi explicate în funcţie de schimbările calitative suferite de complexele naturale.

---

[1] Aceasta se citează în text prin înscrierea numelui autorului şi a anului apariţiei lucrării la care se face referirea sau prin trimiterea infrapaginală pentru lucrările nepublicate.

Biogeografia regiunii, tratată în capitolul al VII-lea, în care se va insista asupra elementelor biogeografice indicatoare în peisaj, va fi corelată cu celelalte componente ale complexului fizico-geografic.

În ultimul capitol al lucrării—regionarea fizico-geografică—se va reda caracterizarea teritorială de ansamblu, cu unităţile şi subunităţile corespunzătoare, precum şi cu problemele de ordin practic pe care le ridică regiunea studiată.

Structura fiecărui capitol prezintă o serie de probleme specifice, în funcţie de particularităţile naturale ale regiunii cercetate. Astfel, pentru tratarea unei zone carstice, analiza reliefului include morfologia de suprafaţă şi de adîncime, nu sub aspect cantitativ şi calitativ. Totodată este necesar să se evidenţieze elementele actuale, relicte şi progresive, pentru a se preciza direcţia de dezvoltare.

În cazuri speciale, unele capitole pot fi dezvoltate mai mult; de exemplu, pentru un sector de luncă aspectele de hidrologie şi de vegetaţie (respectiv capitolele V şi VII). Studiul unei zone montane poate solicita dezvoltarea capitolului de morfologie (cazul sistemelor de eroziune glaciar şi periglaciar). În unele lucrări, aspectele de geologie sînt incluse într-un capitol aparte, înaintea reliefului, cu condiţia însă ca cele prezentate să fie în strînsă legătură cu elementele fizico-geografice (tipurile de relief şi de sol, aspecte hidrografice etc.). Alte lucrări reduc aspectele de geologie prin prezentarea lor la fiecare capitol, acolo unde explicaţiile o cer (la hidrogeologie, la raportul rocă, structură şi formă etc.).

Pentru întocmirea materialului grafic, se impune ca acesta să fie redat prin metodele cele mai reprezentative şi să întregească textul prezentat. De aceea este necesar ca materialul grafic să conţină date concrete (indici), scara şi o legendă bine întocmită. Aceasta din urmă va cuprinde o clasificare judicioasă a fenomenelor înscrise în hartă, astfel încît de la prima ei citire să reiasă caracteristicile regiunii cercetate.

Atunci cînd materialul grafic aparţine altor autori, se vor menţiona numele autorului şi anul de apariţie a lucrării.

În etapa de redactare pot să se contureze unele probleme noi, care cer o revenire la teren, deci repetarea unor itinerarii.

Lucrarea va fi însoţită de bibliografia cercetată, precum şi de lista hărţilor utilizate în documentarea diferitelor probleme.

Etapa de redactare constituie bilanţul muncii de cercetare, dovada posibilităţii de analiză, de interpretare şi de generalizare a unui bogat material faptic pe teren. În plus, depistarea problemelor practice pe care le ridică regiunea studiată constituie o verificare a legăturii dintre teorie şi practică.

Cele trei etape care se succed în elaborarea unei lucrări cu caracter fizico-geografic concretizează, prin varietatea metodelor şi a mijloacelor folosite, rezultatul cercetării întreprinse. În acestea rezidă însăşi necesitatea organizării muncii de cercetare.

PARTEA

# III

# Studiul complex al unităţilor teritoriale

## I. RELIEFUL CA ELEMENT DE BAZĂ ÎN CERCETĂRILE FIZICO-GEOGRAFICE

Complexul natural constituie un tot unitar şi coerent în alcătuirea căruia intră relieful, masele de aer, apele, solurile şi biocenozele. Elementele menţionate se găsesc într-o strînsă legătură, se condiţionează reciproc şi formează părţile întregului fizico-geografic. Fiecare parte prezintă caractere proprii, strîns legate prin relaţii de coordonare, îndeplinid astfel o funcţie în cadrul întregului. Analiza părţilor componente învelişului geografic constituie o etapă necesară în cunoaştere. În decursul dezvoltării, părţile se schimbă permanent, apar relaţii noi care definesc o altă etapă a echilibrului natural, cu corespondentul său de forme de manifestare.

Relieful conservă mai bine, în funcţie de condiţiile de loc şi timp, etapele dezvoltării complexelor naturale, prin faptul că spre deosebire de atmosferă, hidrosferă şi biosferă, se schimbă mai încet. Totodată evoluţia reliefului nu poate fi ruptă de acţiunea celorlalţi componenţi ai mediului natural, ceea ce ne permite deci să reconstituim legăturile, relaţiile dintre fenomene şi chiar caracterul lor, constituind cauzele esenţiale pentru care relieful trebuie considerat ca bază a cercetărilor fizico-geografice. De aici nu trebuie trasă concluzia că relieful reprezintă baza de interpretare a tuturor fenomenelor fizico-geografice, ci baza de cercetare, în sensul că după cercetarea reliefului, sfera interpretărilor, ponderea şi ordinea fenomenelor poate fi şi alta. Dinamica şi sensul dezvoltării fenomenelor din natură implică cercetarea aspectelor actuale, precizarea elementelor relicte şi a celor progresive, bine evidenţiate în cadrul formelor de relief (fig. 22).

Pornind de la principiul actualismului, se poate reconstitui evoluţia complexului fizico-geografic al unui anumit teritoriu, fără să considerăm însă formele de manifestare ale fenomenelor din trecut identice celor actuale sau celor viitoare. Precizarea acestor aspecte se face prin analiza actuală, care impune stabilirea tuturor trăsăturilor specifice componentelor complexului fizico-geografic prezent. Elementele actuale servesc

ca punct de plecare în descifrarea și interpretarea elementelor relicte și progresive.

Elementele relicte sînt acele forme care păstrează aspecte din evoluția anterioară, ceea ce permite reconstituirea diferitelor fenomene fizico-geografice. În afara acestora, sînt și trăsături moștenite, care, deși vechi, nu pot fi socotite relicte întrucît acționează și azi, constituind suportul actual de dezvoltare a fenomenelor. Așa, de exemplu, sectoarele de antecedență ale diferitelor văi carpatice se dezvoltă pe traseele anterioare, deci moștenesc vechile linii de scurgere, care prin continua lor acțiune se impun în peisaj.

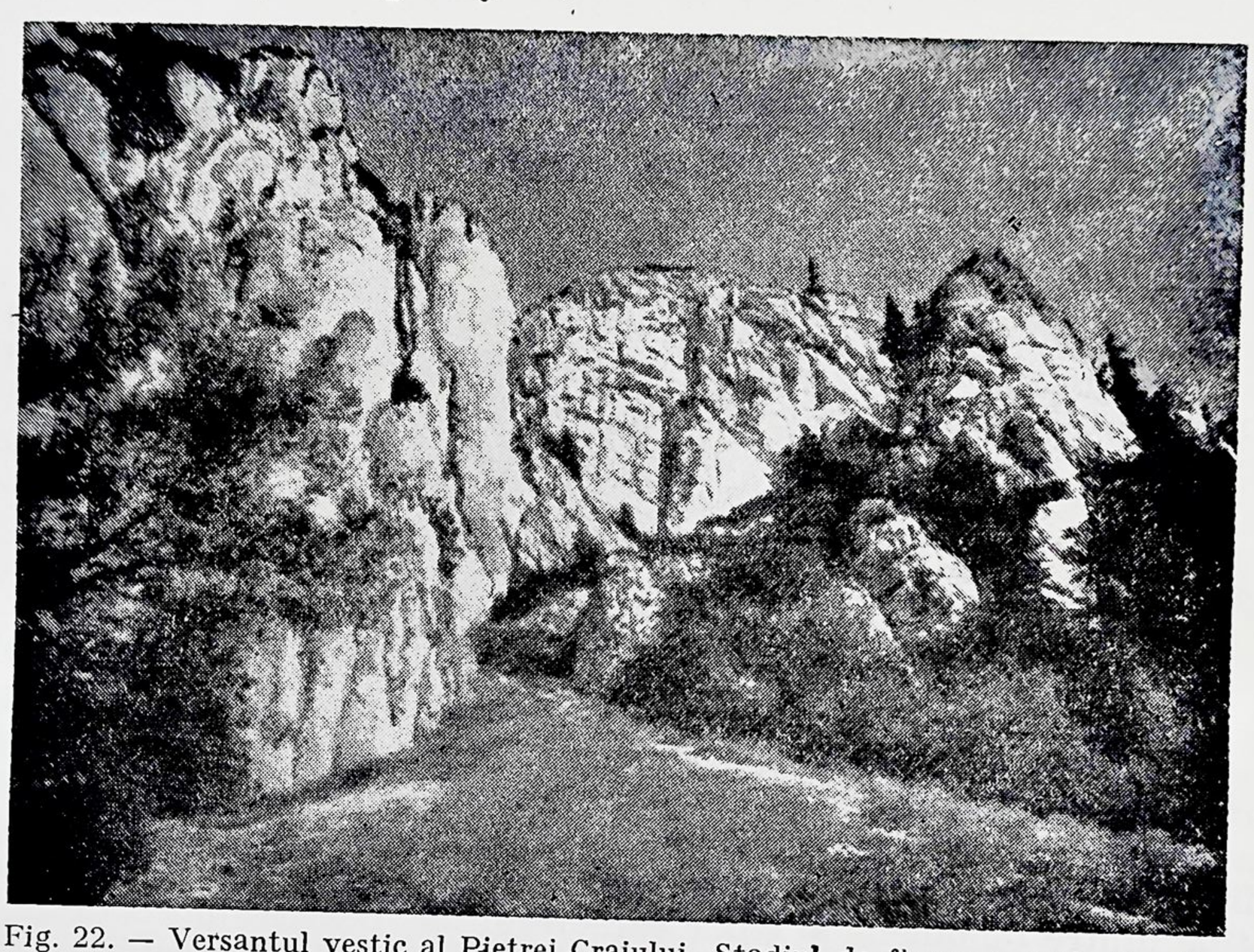


Fig. 22. — Versantul vestic al Pietrei Craiului. Stadiul de fixare a grohotișurilor indică evoluția de versant.

Elementele progresive (de viitor) reprezintă formele noi de manifestare a fenomenelor, pe baza cărora se poate contura direcția de dezvoltare a complexului fizico-geografic.

Cercetarea elementelor actuale în studiul fizico-geografic are ca punct de plecare relieful.

Caracterizarea cantitativă a elementelor de relief—grad de înclinare a pantelor, altitudinea, adîncimea și desimea fragmentării etc.—vine în sprijinul explicării diferitelor particularități. Astfel, drenajul rapid al suprafețelor înclinate din zona Carpaților și acumularea depozitelor la baza rupturilor de pantă constituie o cauză esențială a modelării profilului longitudinal al văilor sau al versanților. Localizarea maselor de aer rece

pe fundul depresiunilor Braşov, Gheorghieni sau Ciuc, precum şi formarea inversiunilor termice sînt condiţionate de orografia regiunii. De asemenea, zonalitatea verticală a vegetaţiei, prezenţa unor specii termofile în zonele mai adăpostite, repartiţia diferenţiată a precipitaţiilor etc. reflectă condiţiile de relief.

Sînt cunoscute, în acest sens, numeroasele exemple pe care le oferă zonele înalte, de abatere de la zonalitatea latitudinală, prin trecerea la zonalitatea verticală, impusă întregului complex fizico-geografic.

În regiunile de cîmpie şi de podişuri, cu o fragmentare redusă, rolul reliefului ca bază de cercetare pare mai mic la prima vedere ; totuşi dezvăluirea esenţei fenomenelor relevă cu totul alte aspecte. Dacă în regiunile de munte relieful se impune în peisaj, în cele de cîmpie acesta este mult mai atenuat, însă nu trebuie să scape din atenţia cerçetătorilor. Zonele de tasare, dunele de nisip, grădiştele, uniformitatea cîmpurilor se reflectă în toate elementele fizico-geografice, ceea ce impune o cercetare de amănunt a reliefului şi, implicit, a legăturilor lui cu celelalte elemente ale mediului natural.

Concretizarea acestor raporturi îşi găseşte corespondent în profilul fizico-geografic al regiunii studiate, în care vor fi înscrise toate elementele componente ale mediului natural, ceea ce dă posibilitatea evidenţierii relaţiilor existente şi a ponderii lor în peisaj.

Profilul fizico-geografic pare fi astfel întocmit încît elementele fizico-geografice să fie consemnate pe toată lungimea lui sau numai în punctele cheie. Tabele cu indici de detaliu şi complecşi întregesc în mod util profilul fizico-geografic.

Stabilirea diferitelor itinerarii cu caracter fizico-geografic special (biogeografic, pedologic etc.) impune, în primul rînd, cunoaşterea reliefului regiunii respective.

Trăsăturile actuale ale reliefului—rezultat al unei îndelungate dezvoltări—vor fi scoase în evidenţă pe baza studiului hărţilor de scară mare, a corelării cu hărţile geologice şi cu celelalte hărţi speciale (hidrogeologice, climatice, biogeografice, pedologice etc.), a studiului materialelor bibliografice de specialitate şi a observaţiilor de teren.

În primul rînd se trece la înregistrarea elementelor cantitative, prin efectuarea de hărţi ale energiei de relief, densităţii fragmentării, declivităţii, hipsometriei, prin construirea de profile morfologice de diferite tipuri, a hărţii geomorfologice etc. Explicarea aspectelor de relief impune corelarea materialelor grafice între ele, pentru desprinderea problemelor de ordin genetic. Corelarea porneşte, în primul rînd, de la interpretarea materialelor geologice, pentru care se vor întocmi blocdiagrame, hărţi morfolitologice, morfostructurale etc. Pe baza datelor de teren pot fi înregistrate unele aspecte particulare, ca deformările de terase, generate de mişcările neotectonice sau de materiale deluvio-proluviale, diferite tipuri de degradări etc.

Simpla înregistrare a fenomenelor nu satisface însă conţinutul pe care trebuie să-l aibă un studiu geomorfologic. Stabilirea genezei, a

etapelor de evoluţie prin care a trecut regiunea trebuie să constituie esenţa cercetărilor de acest gen.

În depistarea genezei fenomenelor pornim de la elementele relicte, care trădează evoluţia anterioară a fenomenelor, mai bine conservate de către relief, fapt care îndreptăţeşte ideea de a considera relieful ca element de bază în cercetarea fizico-geografică.

## 1. DEPISTAREA ŞI INTERPRETAREA ELEMENTELOR RELICTE ALE RELIEFULUI ÎN CADRUL COMPLEXULUI FIZICO-GEOGRAFIC

Analiza aspectelor actuale permite să descifrăm o serie de categorii de forme ce nu se mai înscriu întrutotul în peisaj. Caracterele lor sînt deosebite faţă de morfologia de ansamblu. Martorii de eroziune, rupturile de pantă, grohotişurile în diferite stadii de fixare, scoarţa de alterare, meandrele părăsite etc. sînt numai cîteva dintre aspectele relicte consemnate în relief, deosebite de cele care se formează în prezent, prin stadiul de evoluţie; ele atestă astfel formele vechiului cadru natural.

Deosebit de importante sînt analizele comparative ale diferitelor documente sau ale hărţilor vechi. Un exemplu concludent îl constituie mutarea unor vechi aşezări din lunca inundabilă pe podurile teraselor sau prezenţa unor meandre din zona de divagare din Cîmpia Română, marcînd cursurile părăsite.

Remanierea Ialomiţei, în zona de divagare, poate fi reconstituită atît după hărţile vechi, care consemnează o serie de meandre şi despletiri, cît şi prin cercetările de teren, care relevă existenţa unor vechi braţe părăsite. Pe baza analizelor comparative, pot fi deduse şi unele schimbări mai importante ale sensului de drenaj. Pentru identificarea unor astfel de evoluţii sînt necesare profile longitudinale suprapuse, schiţe de hărţi, măsurători asupra adîncimii fragmentării, asupra pantelor, asupra punctelor critice din versant, asupra naturii depozitelor de cuvertură etc. (fig. 23).

Depistarea aspectelor relicte implică o analiză de detaliu a reliefului. Întrucît aceasta a evoluat în strînsă legătură cu clima, acţiunea apelor, tectonica etc. păstrează anumite urme ale relaţiilor existente, ceea ce permite stabilirea relaţiilor lor. Mijloacele cele mai eficace sînt analizele comparative ale profilelor longitudinale de vale şi interfluvii sau a profilelor mixte. Este necesar să subliniem faptul că această analiză va fi mult mai complexă. Aşa, de exemplu, se va face apel la structura geologică a regiunii, la caracterul mişcărilor tectonice, la evoluţia bazinelor hidrografice, la gradul de fixare a versanţilor prin vegetaţie şi sol etc.

Aspectele relicte pot să reflecte o singură latură a procesului de dezvoltare a regiunii sau să redea ansamblul. Astfel nivelul de $\pm$ 1 000 m de la obîrşia Prahovei se insinuează şi în bazinul Rîşnoavei, coborînd o dată cu profilul longitudinal al acesteia, ceea ce ilustrează existenţa unei legături între cele două bazine (fig. 24).

Făcînd apel la alte elemente morfologice, această interpretare este şi mai mult întărită; conul de dejecţie al Rîşnoavei spre Depresiunea Braşovului este teşit; pe suprafaţa lui apar vechile pendulări ale văii, iar materialul din care este constituit este fărîmiţat, cu toate că zona

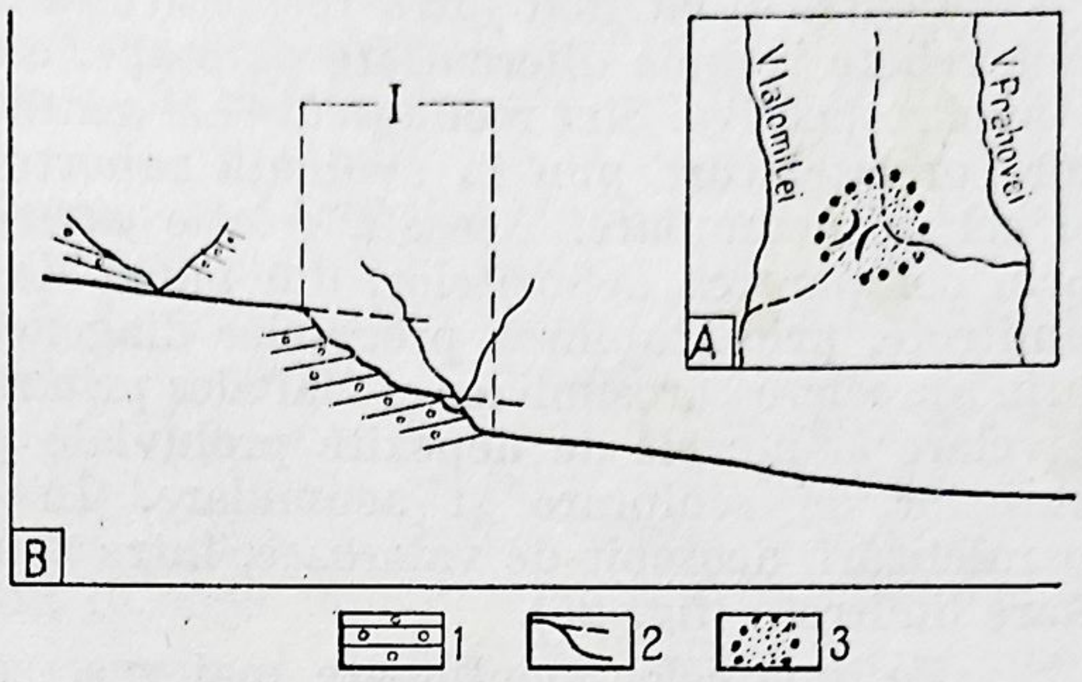



Fig. 23. — Reprezentarea evoluţiei văii Izvorului Dorului.

*A*, Schiţă de hartă; *B*, profil mixt; *1*, conglomerate; *2*, rupturi de pantă; *3*, şi *I*, zona de captare.

actuală de alimentare este apropiată. Rezultă deci că actualele condiţii nu mai concordă cu cele din trecut, ceea ce ne permite reconstituirea vechii suprafeţe a bazinului de recepţie şi sensul drenajului, deci numai anumite relaţii, respectiv cele dintre rocă şi apă.

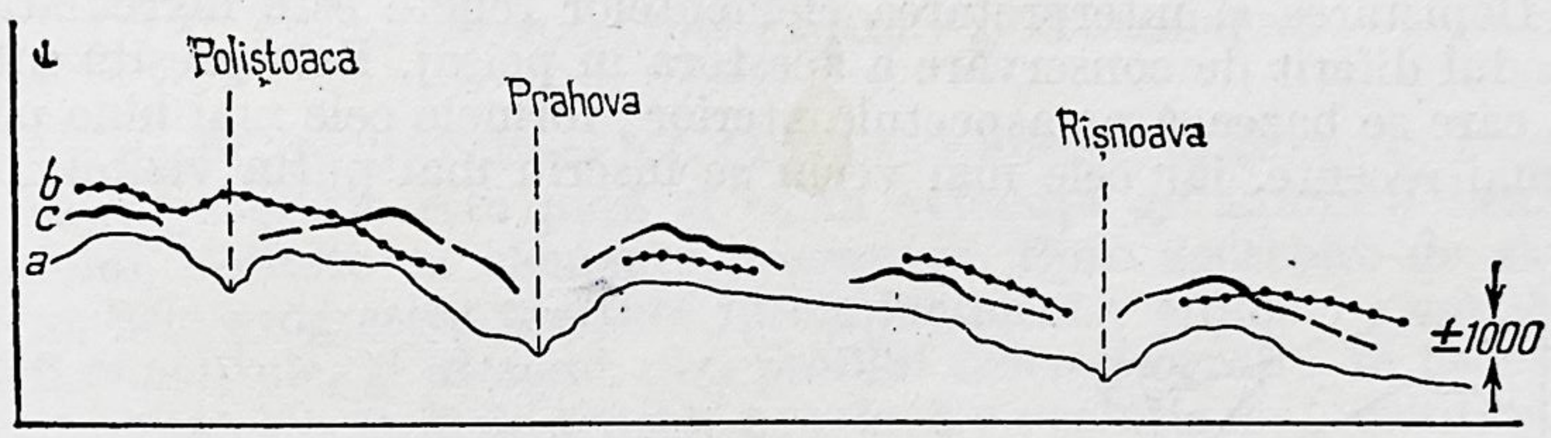



Fig. 24. — Corelări geomorfologice în bazinul Prahovei şi al Rîşnoavei. *a—b—c—*, Suprafeţe de nivelare cu cădere continuă vest-est, ceea ce atestă direcţia anterioară a drenajului.

Pentru o cît mai justă interpretare, sfera de cunoaştere a elementelor relicte trebuie mult lărgită. Astfel, terasele din lungul văilor vin să precizeze unele relaţii mult mai complexe. Aşa, de exemplu, grosimea depozitelor de terasă dă indicaţii asupra intensităţii eroziunii; prezenţa orizonturilor de soluri îngropate şi culoarea depozitelor dau posibilitatea reconstituirii condiţiilor climatice şi edafice; gradul de rulare a depozitelor de terasă şi orizonturile de mîluri şi nisipuri, incluse în cadrul acestora, trădează ritmicitatea scurgerii; deformarea altitudinii teraselor indică ritmul mişcărilor neotectonice etc.

La toate acestea trebuie să adăugăm metodele noi de cercetare (analizele granulometrice şi cele sporo-polinice etc.), care dau cele mai sigure rezultate în legătură cu cronologia diferitelor fenomene.

Rezultă deci că unele elemente relicte au caracter parţial, reflectînd un anumit aspect al evoluţiei anterioare, iar altele caracter general, pe baza lor putîndu-se reconstitui o serie de elemente ale complexului fizico-geografic (clima, biocenezele, procesele pedogenetice etc.).

Pentru o cît mai justă reconstituire a evoluţiei anterioare, elementele relicte trebuie diferenţiate pe etape, astfel încît să reflecte condiţiile etapei respective. Sînt recunoscute azi unanim eficienţele metodei depozitelor corelate, care pun în evidenţă raportul dintre ansamblul sculptural şi cel de acumulare. Această relaţie este extrem de complexă, întrucît prin compararea depozitelor, din punct de vedere petrografic, cu zonele limitrofe, prin stabilirea proceselor diagenetice din depozitul piemontan, prin aprecierea grosimii lor şi mai ales prin racordările dintre suprafeţele de nivelare şi pînzele de depozite proluviale putem trece la o ierarhizare a etapelor, de sculptare şi acumulare. În acest sens s-au făcut unele paralelizări, deosebit de valoroase, între zona carpatică şi ariile depresionare limitrofe (fig. 25).

Pe linia celor menţionate mai sus, se impune o analiză la teren a deschiderilor din piemonturi sau din terase, din cadrul cărora se vor contura acele aspecte care marchează caracterul etapei respective. Orizontul lutului roşu sau orizonturile cu concreţiuni de mangan ori de oxizi de fier corespund, spre exemplu, diferitelor faze de sculptare a suprafeţelor de nivelare din Carpaţi.

Depistarea şi interpretarea elementelor relicte este îngreuiată mult de modul diferit de conservare a acestora în peisaj. Este greşită interpretarea care se bazează pe aspectul exterior; formele cele mai bine păstrate sînt mai recente, iar cele mai vechi se înscriu mai puţin vizibil în relief

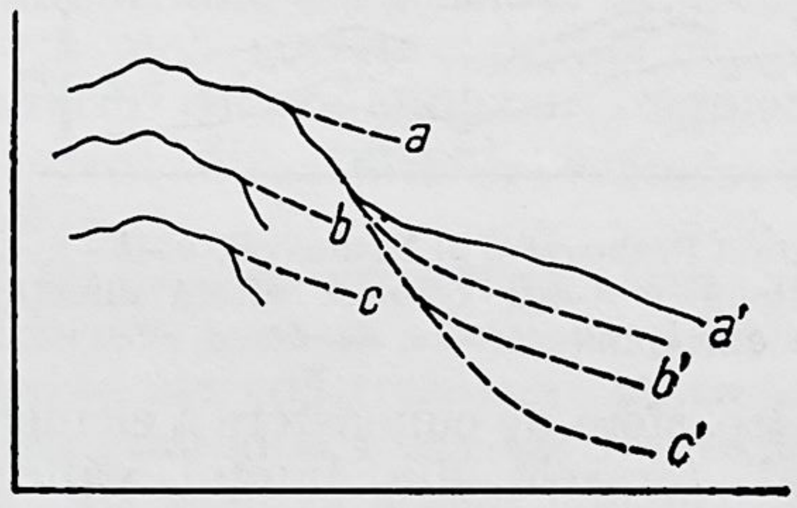



Fig. 25. — Paralelizări geomorfologice pe baza depozitelor corelate. $a-b-c$, Rupturi de pantă; $a'-b'-c'$, depozite corelate.

şi apar mai deteriorate. Aceasta însă nu este o regulă generală, diferenţierea rezidă din ansamblul factorilor fizico-geografici care au acţionat cu diferite intensităţi asupra unor complexe petrografice şi structurale deosebite.

În zona înaltă a Carpaţilor sînt mult mai bine conservate formele relicte decît în zona subcarpatică, cu toate că primele sînt mai vechi. Cristalinul Carpaţilor Meridionali a putut să păstreze în relief ritmul de încrustare a reţelei hidrografice prin intermediul suprafeţelor de nivelare

de diferite tipuri, pe cînd sedimentarul din subcarpaţi nu a răspuns cu aceeaşi rezistenţă unei eroziuni mai recente, impuse de un nivel de bază mai coborît şi mai apropiat. Aceasta este o diferenţiere generală şi ea poate fi exemplificată la tot pasul pe teritoriul ţării noastre. Apar însă şi aspectele locale, care complică mult interpretarea, impunînd găsirea unor explicaţii cît mai complexe. Etapele de nivelare din zonele sedimentare sînt mai greu de reconstituit, întrucît elementele relicte sînt mai puţin vizibile. Pentru aceasta, în mod comparativ, se iau în studiu zonele cheie, respectiv acelea care au păstrat mai bine elementele diferitelor etape evolutive. De exemplu, pentru stabilirea fazelor sau stadiilor glaciare din Munţii Bucegi, s-a făcut apel la sincronizarea depozitelor din peşteri (cruste de concreţionare şi pietrişuri) sau pentru racordarea suprafeţelor structurale din Munţii Bucegi şi Munţii Braşovului cu suprafeţele de nivelare din restul Carpaţilor s-a urmărit evoluţia pe bazine, în funcţie de nivelele de bază locale. În Cîmpia Română, stabilirea evoluţiei reţelei hidrografice s-a făcut prin studii de amănunt în zona de subsistenţă şi în valea Dunării.

Trebuie să subliniem caracterul elementelor relicte, şi anume că este evidenţiat de apariţia lor în mod diseminat în cadrul complexelor naturale, că reprezintă anumite etape evolutive şi reflectă parţial sau în ansamblu condiţiile fizico-geografice respective.

## 2. DEPISTAREA ŞI INTERPRETAREA ELEMENTELOR PROGRESIVE ALE RELIEFULUI ÎN CADRUL COMPLEXULUI FIZICO-GEOGRAFIC

Direcţia de dezvoltare a fenomenelor desprinsă din cadrul complexului fizico-geografic este pusă şi ea în evidenţă de anumite elemente ale reliefului, definite ca elemente progresive. Spre deosebire de elementele relicte, cele progresive prezintă forme incipiente. Mijlocul general de analiză îl constituie, şi în acest caz, profilul fizico-geografic, în cadrul căruia se pot remarca o serie de aspecte ce relevă o evoluţie mai înaintată. Astfel, într-un profil complex al luncii, se disting zone care, din punct de vedere altimetric, corespund suprafeţelor mai înalte, nesupuse inundaţiilor şi revărsărilor, cu procese pedogenetice avansate şi cu o vegetaţie bine consolidată. Zonele respective, raportate, pe de o parte, la suprafaţa generală a luncii, pe de alta, la ariile limitrofe mai înalte (terase sau cîmpuri) indică direcţia de dezvoltare a întregii regiuni, respectiv suprafaţa care va deveni terasă.

Sesizarea şi interpretarea elementelor progresive are ca punct de plecare tot stadiul de detaliu al aspectelor actuale. Pe baza materialelor grafice de analiză se pot contura sectoare cu o evoluţie mai înaintată, care la rîndul lor imprimă un alt ritm de dezvoltare complexelor naturale. Iată deci motivul pentru care elementele progresive ale reliefului sînt considerate ca punct de plecare în stabilirea prognozei diferitelor teritorii.

Este cunoscut rolul intensităţii eroziunii versanţilor în funcţie de poziţia nivelului de bază local, ceea ce influenţează gradul de dezvoltare a

vegetaţiei şi a solurilor. Într-o primă etapă această influenţă se resimte local, cu timpul însă, atrage în sfera sa suprafeţe din ce în ce mai mari, ducînd la extinderea ariilor de degradare şi în domeniul interfluviilor. În cercetările întreprinse au fost semnalate zone cu o evoluţie bazinală dictată de arterele hidrografice, o zonă intermediară, de influenţă reciprocă versant-interfluvii, şi alta, automată, în care interfluviul execută influenţa sa cea mai mare, ca tip de procese (intensitate şi pondere). Stabilirea ritmului de înaintare se face pe baza observaţiilor de teren, în scopul stingerii acestor procese care aduc pagube materiale (fig. 26).

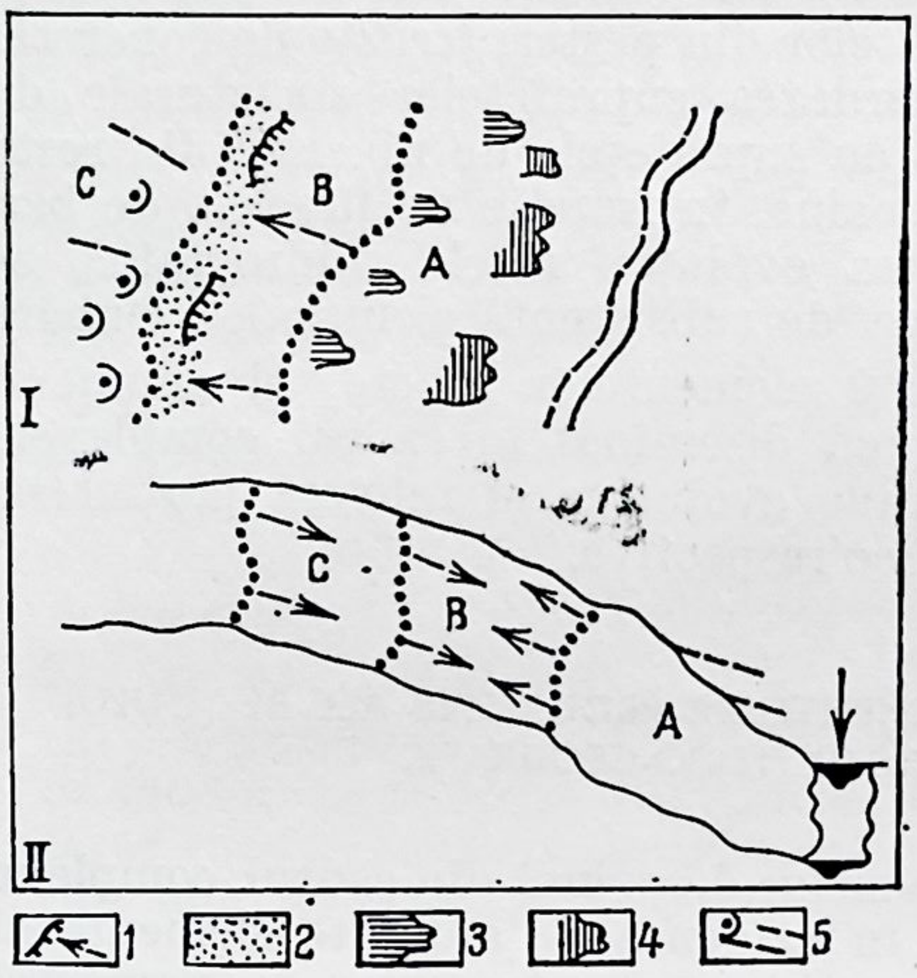



Fig. 26. — Evoluţia unui versant.

*I*, Schiţa de hartă; *II*, profilul de versant; *1*, rupturi de pantă şi înaintarea regresivă a obîrşiilor; *2*, zona de intensă degradare; *3*, complexul nivelelor superioare; *4*, complexul nivelelor inferioare; *5*, degradări superficiale; *A*, zona limitrofă văii; *B*, zona intermediară; *C*, zona aferentă interfluviului.

De asemenea, frînarea naturală a acţiunii torenţilor prin acumulări treptate în profilul longitudinal, fixate de vegetaţie, condiţionează evoluţia ansamblului fizico-geografic în care se încadrează.

Elementele progresive de relief nu pot fi deduse fără o analiză de amănunt, repetată periodic. În acest sens este cunoscut rolul componentelor climatice, aşa cum este cazul precipitaţiilor torenţiale, care pot genera frecvente procese de versant, sau rolul avalanşelor. Pe baza studiilor de detaliu sau pe cale experimentală pot fi deduse sectoare periclitate de procese de modelare de diferite intensităţi. Gradaţia care se dă proceselor, bazată pe indici cantitativi şi calitativi, stă la baza hărţilor de prognoză.

O atenţie deosebită trebuie acordată gradaţiei elementelor progresive. Astfel, unele dintre ele pot să precizeze o evoluţie mai înaintată, cum este cazul ostroavelor, în care profilele relevă şi existenţa unor soluri îngropate faţă de simplele acumulări, sub formă emersă, indicînd un stadiu incipient. De aceea, se impune precizarea indicilor caracteristici pentru fiecare formă în parte.

Pentru ca elementele progresive să fie edificatoare în stabilirea direcţiei de evoluţie a fenomenelor este necesar ca în studiile efectuate

să se precizeze stabilitatea acestora în peisaj şi raportul faţă de celelalte componente ale mediului natural. Acţiunea cunoscută sub denumirea de „stingerea torenţilor" va fi pusă în evidenţă, de pildă, de stabilitatea formei conurilor de dejecţie şi mai mult de fixarea acestora prin soluri şi vegetaţie.

Rezultă deci că în aprecierea direcţiei de dezvoltare trebuie privit şi gradul de stabilitate relativă, în funcţie de condiţiile mediului înconjurător. Subliniem din nou necesitatea corelării şi interpretării relaţiilor dintre fenomene.

Harta proceselor morfologice actuale concretizează, ca elemente de fond, aspectele relicte dar şi pe cele progresive, care indică direcţia de dezvoltare. Pe baza lor se pot contura areale de diferite gradaţii, ca intensitate a progreselor şi pondere a elementelor în cadrul unei unităţi teritoriale. Privită din acest punct de vedere, harta va generaliza fenomenele; detalierea va fi evidentă în materiale anexe: tabele, grafice şi alte valori indicative. Toate alcătuiesc materiale din care se va extrage prognoza fenomenelor şi a unităţilor teritoriale corespunzătoare. În aceasta constă aspectul teoretic şi practic al interpretării complexe a elementelor relicte şi actuale ale reliefului.

În concluzie, latura genetică nu trebuie să lipsească din nici un studiu fizico-geografic; ea implică stabilirea treptelor de evoluţie a formelor de relief, cronologia lor, constituind baza de dezvoltare a elementelor componente ale oricărui ansamblu fizico-geografic.

## II. STUDIUL FIZICO-GEOGRAFIC AL LUNCILOR

În interpretarea noţiunilor de luncă şi de albie majoră există puncte de vedere diferite : unii dintre cercetători consideră luncile ca un complex fizico-geografic ce cuprinde atît zona inundabilă, cît şi pe cea neinundabilă, identificînd-o totodată cu albia majoră ; alţii, în schimb, separă cele două noţiuni, prin luncă înţelegînd zona inundabilă şi neinundabilă, iar prin albia majoră numai zona inundabilă (îi dau noţiunii un caracter morfohidrografic). În cazul nostru, noţiunea de luncă va cuprinde porţiunea din fundul unei văi supusă periodic inundaţiilor şi revărsărilor sau influenţelor directe şi indirecte exercitate de acestea, privită sub aspectul complexului fizico-geografic. Lunca se identifică deci cu albia majoră (fig. 27).

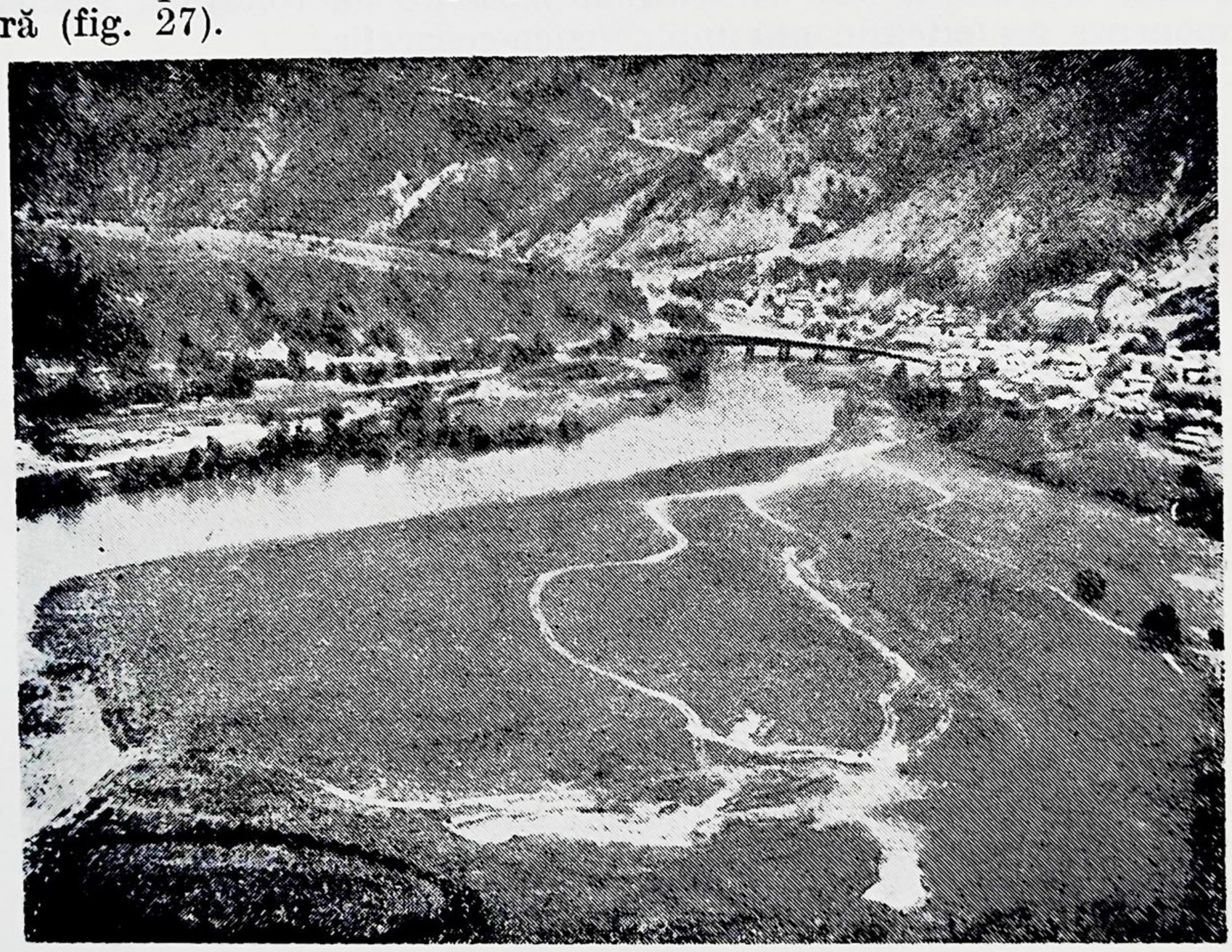


Fig. 27. — Lunca Oltului la Cîineni. Se observă suprafaţa puternic înclinată spre axul văii.

În general luncile se caracterizează prin elemente proprii. Trăsătura esenţială a luncilor este dată, în natură, de o vegetaţie specifică, desfăşurată sub forma unor culoare, în lungul văilor, la care se adaugă bogăţia elementelor limnologice şi hidrografice (braţele părăsite sau belciugele, bălţile şi mlaştinile care întreţin periodic sau permanent legătura cu albia minoră etc.). Alături de cele menţionate, modul de utilizare a terenurilor poate preciza şi mai bine existenţa luncilor. Astfel, după ritmicitatea şi intensitatea inundaţiilor luncile sînt folosite ca terenuri agricole cu diferite specializări, ca păşuni, culturi irigate etc., deosebindu-se net faţă de regiunile limitrofe. Este caracteristic în acest sens peisajul propriu zonelor de luncă pentru arterele hidrografice mari din ţara noastră : Dunăre, Siret, Mureş, Someş, Olt etc.

În laborator, depistarea luncilor se face după harta topografică. Cotele, desfăşurarea curbelor de nivel, tipul şi arealele vegetaţiei, despletirile, meandrările, braţele părăsite ale rîurilor, bălţile, mlaştinile etc. sînt indici cu ajutorul cărora identificarea luncilor devine foarte uşoară.

Luncile sînt prezente, de obicei, în toate unităţile de relief — cîmpie, deal, podiş şi munte —, deosebirile constînd în modul de asociere a elementelor fizico-geografice şi în extensiunea lor. De exemplu, luncile din regiunile de munte sînt mult mai restrînse, fiind localizate de obicei în bazinete, iar ca predominanţă este biocenoza arinişurilor cu arin cenuşiu,

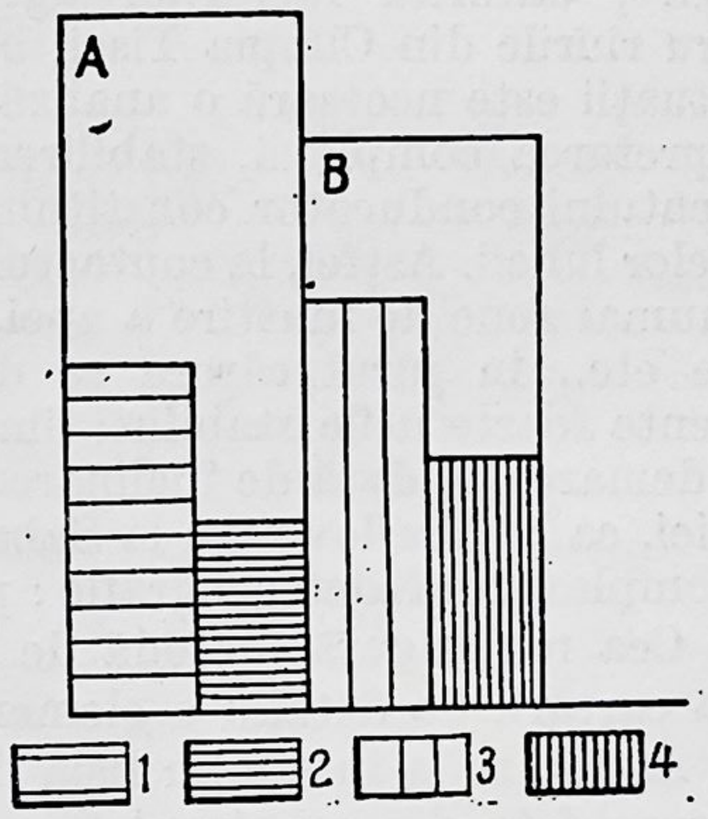



Fig. 28. — Graficul evoluţiei suprafeţelor din luncă.

*A*, Suprafaţa inundabilă ; *1*, cuvete lacustre active ; *2*, zone predominant înmlăştinite ; *3*, suprafeţe acoperite cu aninişuri bine stabilizate ; *4*, suprafeţe în pante cu procese active de degradare superficiale.

pe cînd în regiunile de deal şi mai ales în cele de cîmpie au o dezvoltare maximă bălţile, mlaştinile, vegetaţia hidrofilă etc. În afara zonelor de defileu şi de chei există însă chiar rîuri de podiş şi cîmpie lipsite de luncă (atît ca fenomen morfohidrografic, cît şi ca vegetaţie), integral sau pe sectoare, aşa cum este cazul cu unele văi din Dobrogea de sud, adevărate canioane în miniatură (fig. 28).

## 1. LIMITELE LUNCILOR

Precizarea limitelor unei lunci implică interpretarea complexului fizico-geografic, reflectat de elemente geomorfologice, hidrologice, biogeografice şi pedologice. Sînt cazuri în care limitele par estompate, mai ales atunci cînd lucrările agricole intensive au dus la anihilarea relativă a versanţilor limitrofi şi a elementelor fizico-geografice corespunzătoare.

În fixarea limitelor unei lunci se îmbină metoda observaţiilor directe şi de analiză a hărţii, cu compararea elementelor fizico-geografice cu care aceasta vine în contact.

Observaţiile efectuate direct pe teren trebuie să scoată în evidenţă, în primul rînd, liniile de contact în lungul cărora se interferează caractere deosebite. De cele mai multe ori limitele luncii faţă de unităţile morfologice cu care vin în contact sînt date de abrupturile frunţilor de terasă sau ale versanţilor. Planul versanţilor pune în evidenţă o zonă unde, spre deosebire de luncă, se dezvoltă cu totul alte procese (alunecări, prăbuşiri, organisme torenţiale etc.). La baza versantului pot să apară conuri de dejecţie, glacisuri sau cuverturi de grohotiş care estompează contactul cu lunca. Din această cauză gradul de umectare, solurile, învelişul vegetal sînt cu totul diferite faţă de luncă, astfel că este uşor de recunoscut contactul, chiar cînd are caracter de tranziţie. Dat fiind faptul că, în general, luncile sînt deosebit de extinse în regiunile de cîmpie, unde se practică intens agricultura, adeseori limitele sînt estompate, pe anumite sectoare, datorită lucrărilor agricole. Se pot da nenumărate exemple pentru rîurile din Cîmpia Tisei, bazinul inferior al Siretului etc. În astfel de situaţii este necesară o analiză a tuturor elementelor fizico-geografice : interpretarea complexă, stabilirea relaţiilor dintre fenomene, conturarea elementului conducător constituind mijlocul cel mai eficace în precizarea limitelor luncii. Astfel, la contactul versanţilor cu lunca apar adesea izvoare sau numai zone de mustire a apei, mai rar chiar văi temporare ori permanente etc., în jurul cărora se dezvoltă o vegetaţie specifică hidrofilă, elemente foarte utile stabilirii limitelor luncii, în asemenea cazuri. Atunci cînd demarcaţia dată de înclinarea reliefului lipseşte, lunca fiind la nivelul cîmpiei, ca la Neajlov sau la Sabar, se face apel mai ales la alte elemente ale complexului fizico-geografic : plante hidrofile, tipuri de sol etc.

Cea mai sigură metodă de lucru în precizarea limitelor luncii este cea a cartării de detaliu a elementelor fizico-geografice din zona de contact. Astfel, se ia în studiu fişia de teren din lungul rîului care să includă atît suprafeţe din cuprinsul luncii propriu-zise, cît şi din zonele vecine, nesigure ca geneză. Transpunînd pe hartă procesele geomorfologice, elementele hidrologice, biogeografice etc. se va contura tocmai zona de interferenţă. În consecinţă, cercetările trebuie să fie cît mai detaliate pentru a se putea delimita eventualele arii de concentrare a anumitor componente, care se inventariază cu indicii corespunzători, atestînd intensitatea de manifestare şi ponderea în peisaj.

În zonele de cîmpie (mai ales în regiunile de divagare) sînt frecvente cazurile cînd rîurile prezintă lunci comune, impunîndu-se totuşi separarea luncilor pentru fiecare arteră în parte. Prin metodele observaţiei şi a comparaţiei se poate separa lunca Buzăului de cea a Călmăţuiului : în prima predomină zonele de înmlăştinire, iar în cea de a doua braţele părăsite, astfel că şi asociaţiile vegetale se diferenţiază.

Pe teren, în sprijinul fixării limitelor luncilor vine uneori şi modul actual de utilizare a terenurilor, şi anume contactul între culturile cerealiere şi cele legumicole, deşi cerealele pătrund destul de frecvent în cuprinsul luncii.

În cabinet, limitele luncilor pot fi precizate pe baza analizei unor serii de materiale grafice şi îndeosebi a hărţii topografice. Pe hărţile în curbe de nivel limitele sînt date în genere, de un fascicul mai des de curbe de nivel, corespunzătoare planului de versant (al frunţii de terasă sau al interfluviului). În cazul cînd curbele lipsesc, delimitarea se face pe baza hărţilor de detaliu prin interpretarea cotelor, calculîndu-se diferenţele altimetrice dintre acestea de-a lungul zonei în care se trasează linia de contact. Hărţile în haşuri sugerează cu uşurinţă limitele luncilor, prin contrastul dat de intensitatea haşurilor (fig. 29). În cazul cînd valorile curbelor de nivel (cu echidistanţa mare) nu pot înregistra limitele luncilor este necesar să se interpreteze complex materialele grafice, prin identificarea elementelor hidrologice (braţele părăsite, lacurile, mlaştinile etc.), arealul pădurilor, fîneţelor şi al altor categorii de terenuri, raporturile dintre ele, modul cum se impun în peisaj etc.

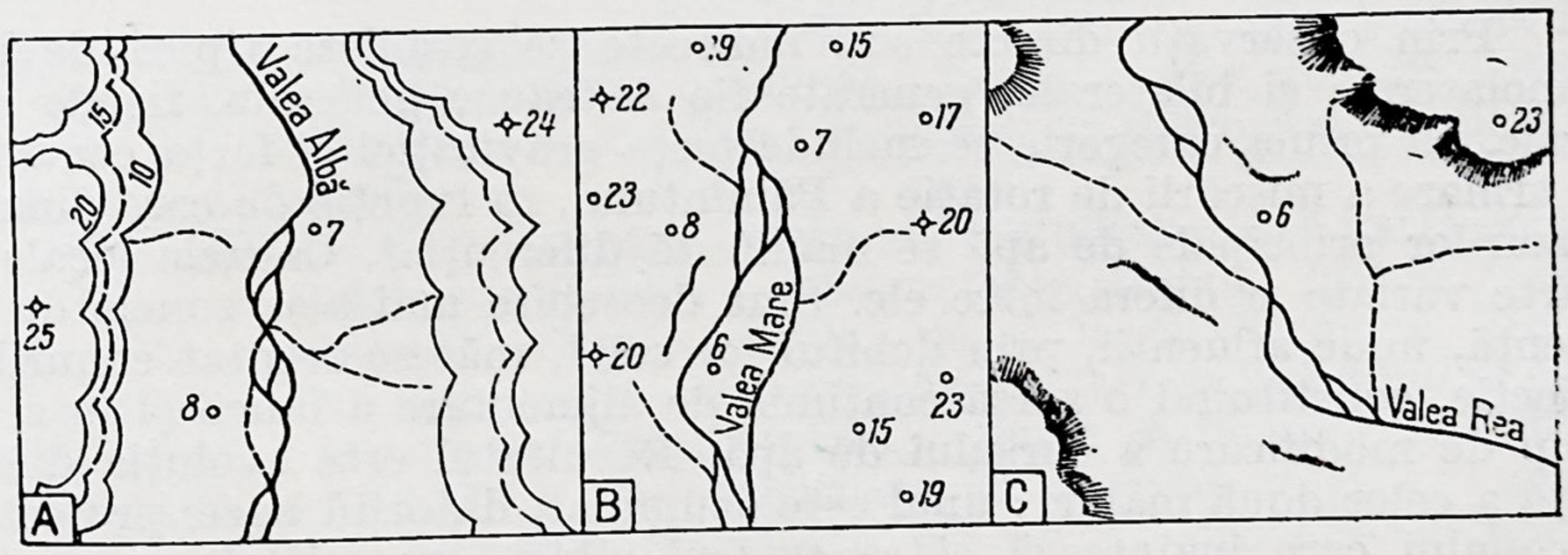



Fig. 29. — Limitele luncilor pe hărţile topografice.
*A*, Prin curbe de nivel; *B*, prin cote; *C*, prin haşuri.

Analiza de cabinet nu trebuie limitată însă la harta topografică, care prezintă elementele fizico-geografice generalizate, uneori acestea fiind chiar neglijate. În vederea stabilirii limitelor se impune confruntarea tuturor hărţilor speciale (hărţile climatică, hidrologice, biogeografice, geologice, a solurilor). Din suprapunerea limitelor fiecărui element al peisajului pe harta de lucru, lunca se poate individualiza faţă de zonele cu care vine în contact. O metodă grafică eficientă în acest sens o constituie

profilul complex, în cadrul căruia sînt înscrise toate elementele fizico-geografice, ceea ce permite diferenţierea gradată a acestora şi implicit amplasarea limitei (fig. 30).

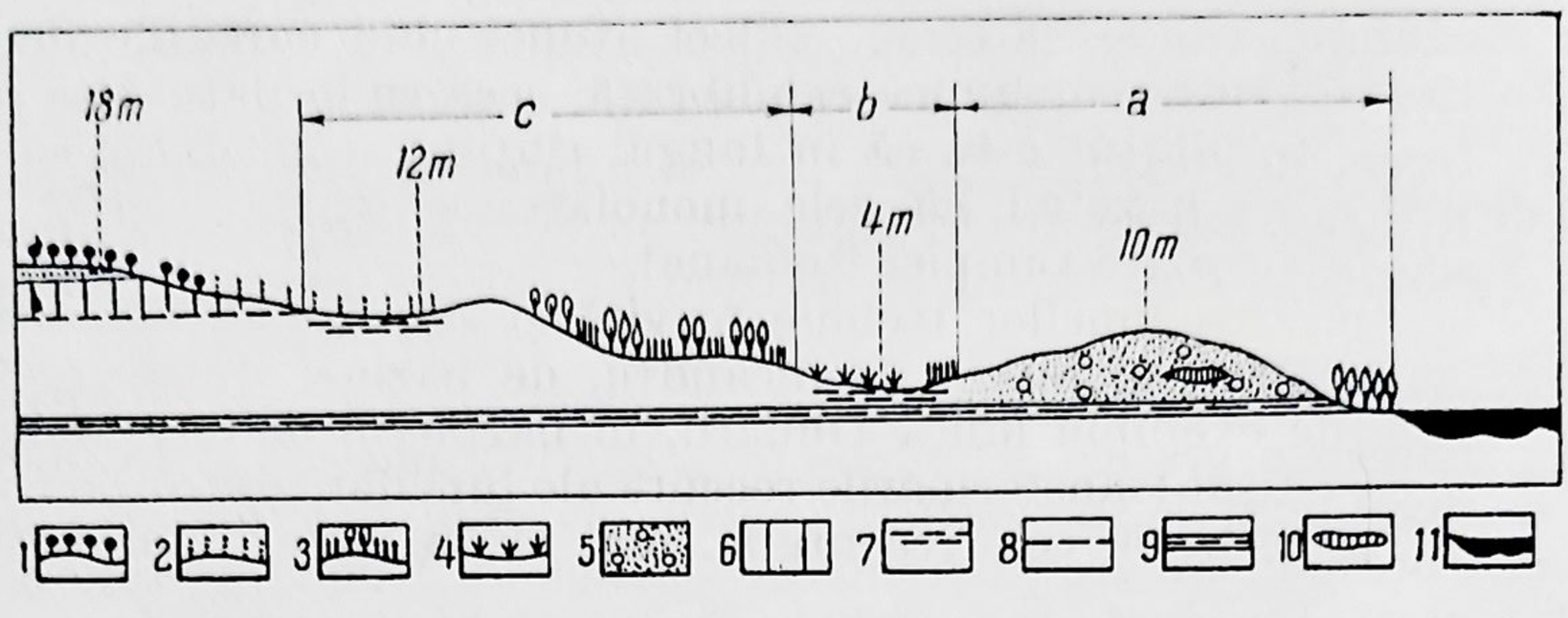



Fig. 30. — Profil schematic complex prin luncă.

*a*, Lunca internă, *b*, lunca mediană; *c*, lunca externă; *1*, graminee; *2*, plante leguminicole; *3*, păduri şi păşuni; *4*, vegetaţie higrofilă; *5*, nisipuri şi pietrişuri; *6*, loess; *7*, miluri; *8*, pînza de apă de la baza terasei; *9*, pînza de apă de la baza depozitelor de luncă; *10*, lentile de apă; *11*, reţeaua hidrografică principală.

## 2. DESFĂŞURAREA LUNCILOR

Aşa cum s-a arătat, luncile se întîlnesc pe văi, în toate unităţile de relief cu menţiunea că ele variază atît ca dimensiuni, cît şi ca mod de asociere a elementelor fizico-geografice.

Prin observaţii directe sau indirecte se stabilesc tipuri de lunci, monolaterale şi bilaterale, generate fie de cauze generale, fie de cauze locale. În prima categorie se include forţa gravitaţiei şi forţa centrifugă, ca urmare a mişcării de rotaţie a Pămîntului, în funcţie de care dinamica cursurilor principale de apă se manifestă diferenţiat. Cauzele locale sînt foarte variate şi diferă între ele. Sînt deosebite mai ales zonele de confluenţă, unde afluenţii, prin debitul lor solid, măresc treptat conurile de dejecţie, constituind o sursă continuă de alimentare a luncii şi în acelaşi timp de modificare a cursului de apă. Rezultatul este evoluţia diferenţiată a celor două maluri : unul este acumulat, datorită bazei protectoare a conului care înaintează către centrul albiei, iar celălalt excavat, în funcţie de presiunea curenţilor dirijaţi de însăşi zona de acumulare a conului de dejecţie. Un exemplu tipic în acest sens îl constituie confluenţa Prahovei cu Azuga sau cu Doftana, a Teleajenului cu Vărbilăul etc. Un fenomen similar se produce şi atunci cînd unii versanţi sînt afectaţi de degradări de teren, care modifică dinamica apei rîului, favorizînd formarea monolaterală a luncii. Valea Buzăului, în avale de zona de degradări din Depresiunea Pătîrlagele, prezintă un nivel de luncă dezvoltat monolateral, datorită atît depozitelor remaniate din alunecări, cît şi deplasării curentului de apă sub impulsul aceleiaşi cauze. Atunci cînd văile prezintă un curs meandrat, luncile alternează de pe un mal pe altul,

în funcţie de desfăşurarea meandrelor (de exemplu lunca Argeşului în avale de Piteşti). Elementele geologice (contactul între diferite formaţiuni) pot accelera sau întîrzia ritmul eroziunii de la un mal la altul, contribuind la dezvoltarea diferită a luncii şi a nivelului ei.

Luncile bilaterale apar de obicei atunci cînd cursurile de apă sînt caracterizate printr-o dinamică echilibrată, ceea ce în natură se realizează foarte greu. Rezultatul este că în lungul rîurilor se întîlnesc sectoare de lunci bilaterale alternînd cu cele monolaterale (cazul luncilor la văile din zona de divagare a Cîmpiei Române).

Desfăşurarea luncilor trebuie privită şi sub aspect evolutiv. Astfel unele lunci păstrează forma de meandru, de bazinet după zona în care au evoluat (de exemplu lunca Dunării, în bazinetul de la Dubova). Pentru a se reconstitui transformările recente ale luncilor, sînt utile confruntările de hărţi vechi cu cele recente şi, mai puţin certe, informaţiile de la localnici.

## 3. ELEMENTELE DE ORDIN GEOLOGIC ŞI STUDIUL FIZICO-GEOGRAFIC AL LUNCILOR

Din punct de vedere cronologic, formaţiunile de luncă sînt recente şi acoperă în totalitate sau parţial rocile din bază.

În primul rînd se impune cercetarea hărţii geologice, confruntarea ei cu terenul, raportarea la harta topografică, pedologică şi biogeografică. Elementele de ordin geologic necesare pentru analiza fizico-geografică a luncilor sînt : natura petrografică a regiunilor limitrofe şi a formaţiunilor în care este săpat patul luncii ; desfăşurarea luncilor în raport de liniile de discontinuitate tectonică ; orientarea formaţiunilor geologice faţă de direcţia de desfăşurare a luncilor ; grosimea şi dispoziţia formaţiunilor recente — aluviunile.

Primele trei elemente menţionate pot fi studiate după harta geologică sau după materialele publicate ; interpretarea trebuie făcută însă sub raport fizico-geografic. Spre exemplu, patul luncii Tîrnavei Mici este alcătuit în cea mai mare parte din argile, ceea ce face ca în timpul precipitaţiilor, datorită impermeabilităţii, întreaga luncă să fie acoperită de ape, procesele de pantă să fie foarte accentuate, iar gleizarea solurilor înaintată. Liniile de falii şi flexuri influenţează, de obicei, dezvoltarea liniară a luncilor.

Trebuie stabilit unghiul de cădere al formaţiunilor geologice faţă de lunci, întrucît aportul de material de versant este diferit din punct de vedere genetic (conuri de grohotiş, cuverturi proluviale generate de capetele de strat sau alunecări de strate pe planurile structurale).

Ultimul element, respectiv grosimea şi dispoziţia aluviunilor, va sta în atenţia cercetătorilor, pentru aceasta fiind necesară o cartare de amănunt, precum şi interpretarea deschiderilor (naturale sau antropogene). Din cartarea efectuată se pot distinge aluviuni situate în imediata apropiere a albiei minore (cu o granulometrie mai mare), aluviuni dispuse

în interiorul luncii (formate din fracţiuni mici) şi depozite situate la periferia luncii, rezultate mai ales din transportul efectuat de afluenţi (conuri de dejecţie) (fig. 31).

★

Interpretarea deschiderilor permite separarea aluviului de albie şi a celui de luncă. *Aluviul de albie* este alcătuit în majoritatea cazurilor din pietrişuri şi nisipuri grosiere, cu o structură torenţială, ceea ce dovedeşte că formarea lui a avut loc în condiţiile unei scurgeri abundente şi continui; *aluviul de luncă* este format din nisipuri şi mîluri, ca rezultat al depunerilor din timpul revărsărilor. Înseşi noţiunile de aluviu de albie şi de luncă arată că procesul de formare are loc în condiţii diferite, în funcţie de acţiunea curentului de apă (fig. 32).

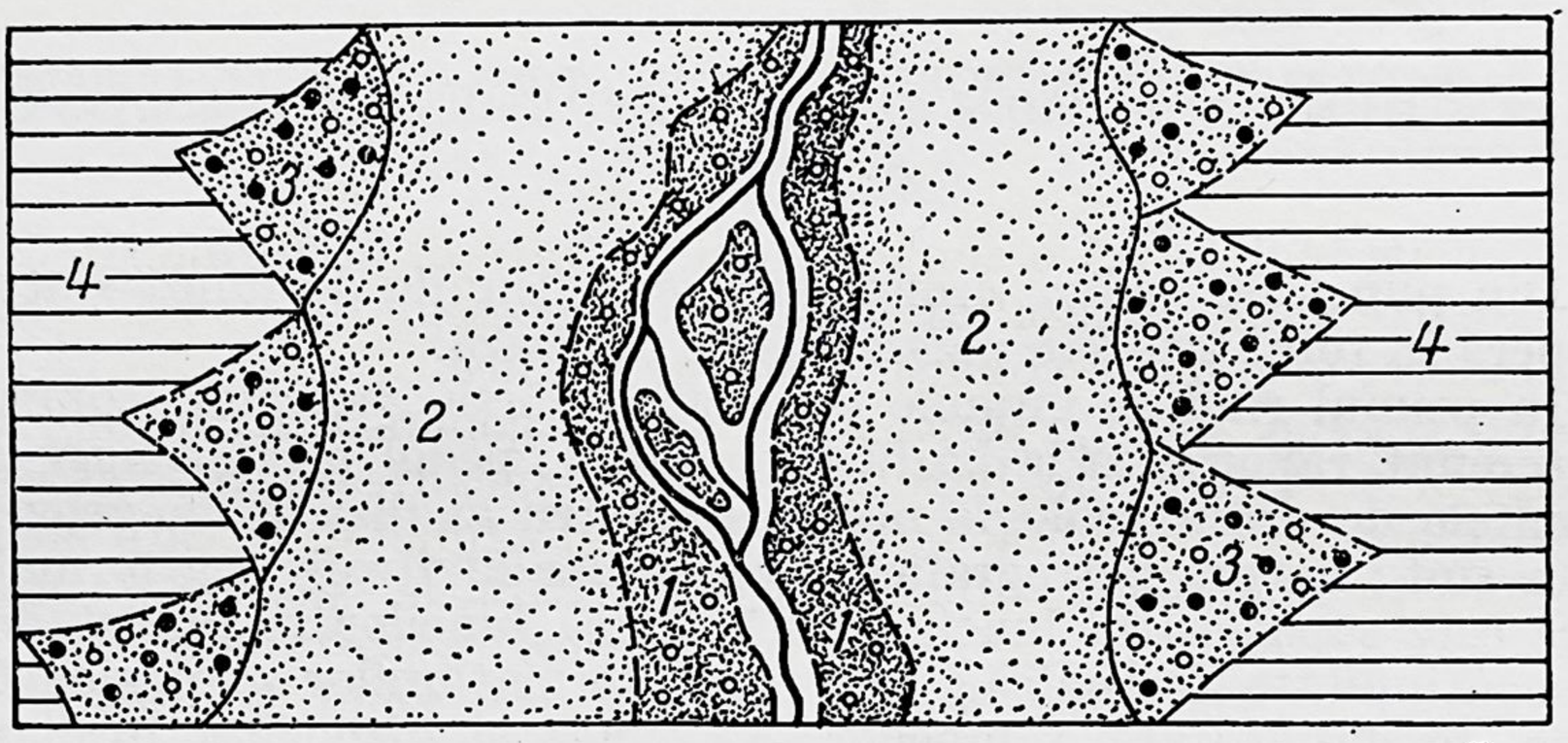



Fig. 31. — Cartarea aluviunilor din luncă.

*1*, Aluviuni situate în imediata apropiere a albiei; *2*, aluviuni dispuse în interiorul luncii; *3*, depozitele de la periferia luncilor; *4*, zone limitrofe.

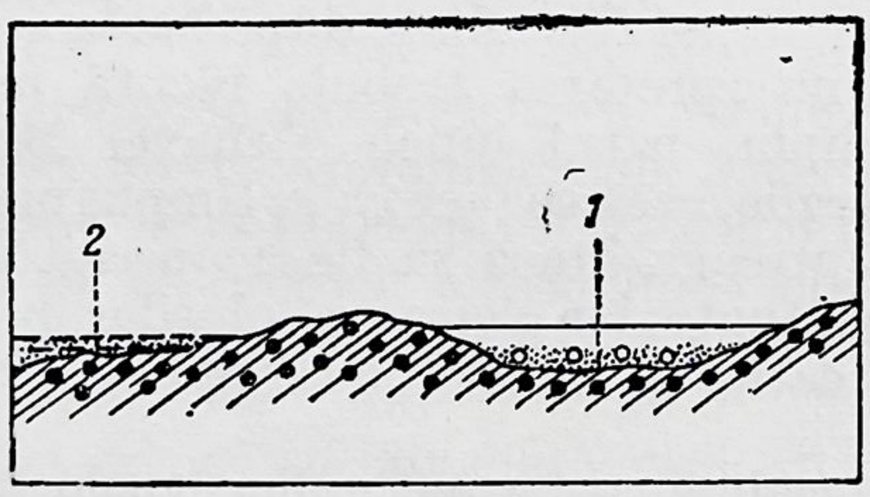



Fig. 32. — Depunerea aluviunilor.

*1*, Aluviul de albie; *2*, aluviul de luncă.

Observaţiile directe asupra aluviunilor trebuie să precizeze poziţia în cadrul general al luncii, grosimea depozitelor, materialul constitutiv, intercalarea solurilor îngropate, culoarea depozitelor, structura lor etc. Pe teren se iau probe din deschideri şi se pun în săculeţe sau cutii speciale, care se etichetează la faţa locului. Ele sînt date apoi laboratoarelor speciale pentru analiza pedologică, mineralogică şi paleontologică. Pe baza tuturor acestor observaţii se trece la întocmirea hărţii formaţiunilor geologice

din luncă şi la efectuarea mai multor linii de profil prin zonele reprezentative.

Din punct de vedere teoretic, studiul aluviunilor din luncă vine să precizeze intensitatea acţiunii de eroziune a apelor curgătoare, fluctuaţiile acestora, schimbarea configuraţiei bazinelor, precum şi ritmicitatea proceselor de aluvionare din zonele periferice. Interpretarea orizonturilor de soluri îngropate permite şi stabilirea trăsăturilor ecologice corespunzătoare etapei respective. Pentru ca acest aspect să fie generalizat este însă necesar să se dispună de observaţii cît mai numeroase.

De studiul aspectelor geologice ale luncilor se leagă o serie de probleme de ordin practic, dintre care pot fi menţionate : folosirea pietrişurilor şi nisipurilor ca material de construcţie ; direcţia de dezvoltare pedogenetică a aluviunilor ; studiul de consolidare a aluviunilor din terasele de luncă, din grinduri, conuri de dejecţie ş.a., în vederea folosirii acestora pentru proiectarea drumurilor, a aşezărilor etc.

## 4. INTERPRETAREA MICRORELIEFULUI ÎN STUDIUL FIZICO-GEOGRAFIC AL LUNCILOR

Luncile înglobează o zonă extrem de variată de forme şi cu o instabilitate foarte mare, ca rezultat al asocierii proceselor de eroziune, transport şi acumulare, în diferite condiţii fizico-geografice.

Analiza morfologică implică aprecierea generală a cadrului natural, respectiv a sectorului de bazin în care se încadrează lunca, altimetria regiunilor limitrofe şi a luncii propriu-zise (în funcţie de care zonalitatea proceselor se manifestă diferit), particularităţile scurgerii, gradul de împădurire şi modul de utilizare a terenurilor.

O atenţie deosebită trebuie acordată arterei hidrografice pe care se axează lunca. Astfel, profilul longitudinal al albiei minore va fi corelat cu cel al albiei majore, fapt care permite stabilirea unor eventuale neconcordanţe, asupra cărora se vor axa cercetările. Aceeaşi corelaţie va fi urmărită şi între profilul transversal al perimetrului udat şi cel al luncii. Un alt indice cantitativ util este coeficientul de meandrare şi de despletire. Desfăşurarea formelor de relief din luncă va fi raportată la arterele hidrografice permanente şi temporare, la configuraţia acestora şi la fluctuaţiile de nivel. De aici decurge un aspect principal care trebuie luat în considerare în analiza morfologică, şi anume : raportarea formelor de relief la toate elementele componente ale complexului fizico-geografic. Mijloacele grafice de analiză (profile morfologice, grafice complexe ale precipitaţiilor şi nivelurilor, profile de sol şi tabele cu indici simpli şi complecşi) pot să evidenţieze ponderea elementelor şi efectele lor.

Microrelieful luncilor este pozitiv (terase de luncă, conuri de dejecţie, grinduri, plăji, martori de eroziune etc.) şi negativ (şănţuleţe, japşe, privaluri, cuvete lacustre, braţe părăsite etc.). Identificarea formelor de relief, caracterizarea morfologică şi morfometrică se efectuează atît pe teren, cît şi pe harta topografică.

Terasele de luncă constituie zonele mai înalte faţă de nivelul general al luncii, neinundabile la apele mari şi rezultă în urma adîncirii continue a albiei minore. Pe teren sînt evidente prin planuri de racord mai mult sau mai puţin înclinate faţă de regiunile înconjurătoare şi prin altitudini ce depăşesc cu 1 pînă la 6 m nivelul general al luncii. În caracterizarea acestora trebuie să indicăm direcţia de desfăşurare (în general conformă cu albia minoră), lăţimea maximă, lungimea, altitudinea absolută şi relativă, dacă sînt brăzdate de văi (densitatea fragmentării) şi structura geologică, atunci cînd există deschideri (fig. 33). Pentru această caracterizare se pot da indici în serie, pe sectoare, ceea ce facilitează racordarea teraselor în complexul morfologic al luncii.

Pe harta topografică, terasele de luncă apar delimitate de curbe ajutătoare (în funcţie de scara hărţii), de cote, de haşuri, de semne care prezintă o zonă de mustire a apelor la baza lor şi de o lizieră de vegetaţie (hidrofilă). Pentru corelarea teraselor de luncă este necesar să se precizeze altitudinea lor absolută, care este dată de valoarea medie a cotelor sau a curbelor de nivel ce le delimitează. Totodată se impune şi fixarea altitudinii relative, ceea ce dă posibilitatea comparării cu celelalte forme de relief din luncă, toate fiind raportate la nivelul albiei minore (fig. 34).

Conurile de dejecţie sînt situate la contactul luncii cu terasele. Pe teren se recunosc bombarea lor, prin pante domoale, care de obicei fac legătura între nivelul luncii şi zonele limitrofe; la periferia acestora apar izvoare sau zone de intensă umectare care condiţionează şi dezvoltarea vegetaţiei specifice. Curbele de nivel în cadrul hărţilor topografice le evidenţiază printr-o desfăşurare inversă faţă de cea din cadrul văilor (fig. 35).

Conurile de dejecţie pot fi active (cazul zonelor subcarpatice de la noi), contribuind prin materialul acumulativ la ridicarea nivelului general al luncii sau al albiei minore. Ele modifică echilibrul scurgerii din albie şi duc la formarea ostroavelor şi a despletirilor.

Privite altimetric, conurile de dejecţie din lunci apar uneori suspendate, alteori la nivelul general al acestora. În primul caz efectele lor în morfologia perimetrului udat este redusă, modificările cele mai mari producîndu-le în relieful luncii; în cel de al doilea caz, efectele se resimt în albie.

În funcţie de altimetrie, de pantă şi de formă (simetrice sau asimetrice faţă de propria arteră) se stabilesc indicii cantitativi şi calitativi caracteristici (în tabele complexe), pe baza cărora se deduc zonele de luncă situate sub influenţa aportului afluenţilor.

Grindurile se urmăresc atît în lungul albiei minore, unde apar sub forma digurilor naturale, cît şi în interiorul luncii, unde alcătuiesc zonele de acumulare din timpul apelor mari. Pe teren, grindurile se recunosc prin dispoziţia lor în sensul curentului de apă, prin materialele aluviale din care sînt constituite, prin morfologia, prin natura solurilor, prin

măsura în care încep să fie acoperite cu vegetaţie etc. Hărţile topografice le consemnează prin curbe ajutătoare, cote sau haşuri (fig. 36).

În analiza morfologică a grindurilor vor trebui cuprinse următoarele aspecte: altitudinea relativă, dispoziţia, înclinarea şi forma taluzurilor,

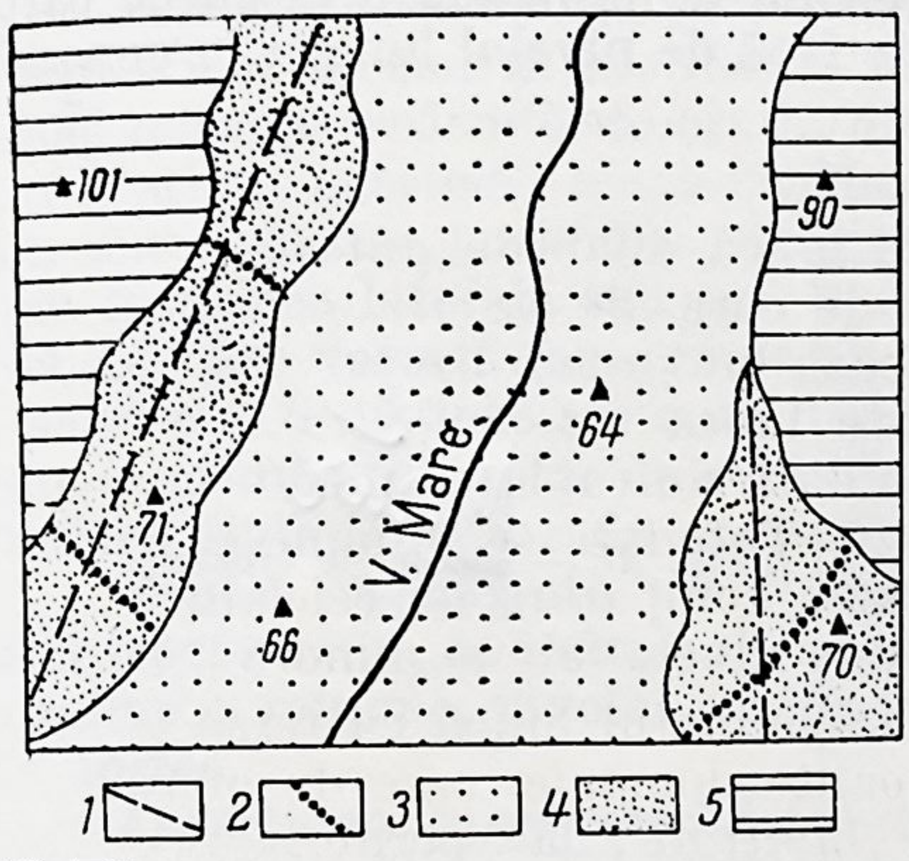



Fig. 33. — Terasele de luncă.

*1*, Lungimea teraselor; *2*, lăţimea teraselor; *3*, lunca joasă şi mediană; *4*, lunca înaltă; *5*, zone limitrofe.

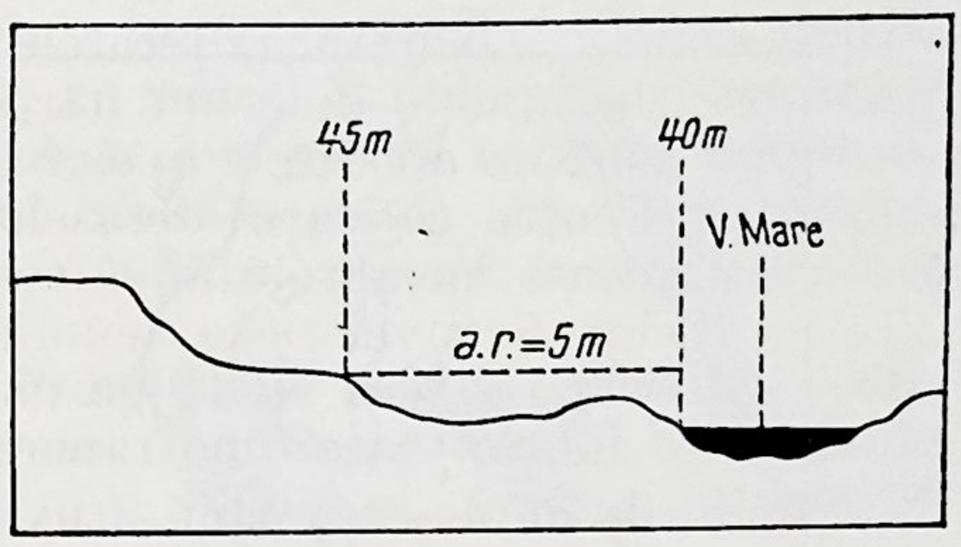



Fig. 34. — Precizarea altitudinii relative a diferitelor forme de relief din luncă. *a.r.*, Altitudine relativă.

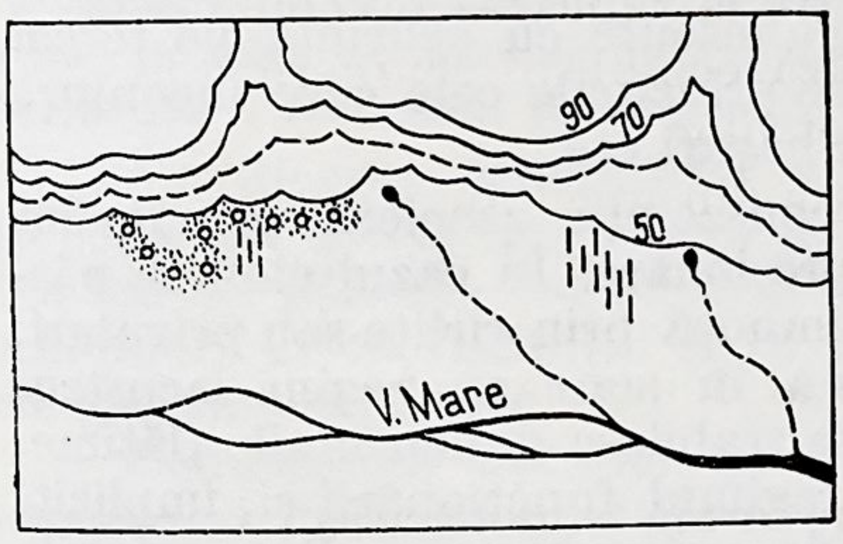



Fig. 35. — Limita conurilor de dejecţie faţă de luncă.

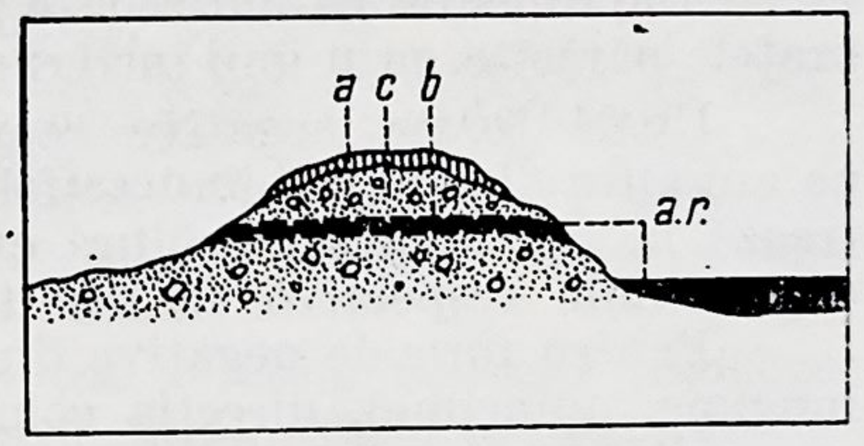



Fig. 36. — Profilul schematic al unui grind.

*a*, Solul actual; *b*, solul îngropat; *c*, pietrişuri şi nisipuri.

gradul de fragmentare, structura geologică (orizonturi de soluri fosile), stadiul de evoluţie şi raportul faţă de celelalte categorii de microforme din luncă. Desfăşurarea continuă sau discontinuă a grindurilor indică gradul actual de stabilitate a albiilor şi posibilităţile de invadare a luncii în timpul creşterilor de nivel.

Martorii de eroziune reprezintă suprafeţele care domină nivelul general al luncii şi care au fost izolate din spaţiul teraselor sau chiar al luncilor prin tăierea meandrelor. Se recunosc cu uşurinţă pe teren prin forma lor insulară. Pentru a stabili geneza acestora este necesar să li se efectueze profilul geologic, să se precizeze altitudinea şi să se coreleze cu relieful luncii şi al zonelor limitrofe (îndeosebi al teraselor). Hărţile topografice consemnează prezenţa martorilor de eroziune prin curbe care se închid şi care izolează zone mai înalte faţă de nivelul luncii ; în general ele apar notate ca movile (fig. 37).

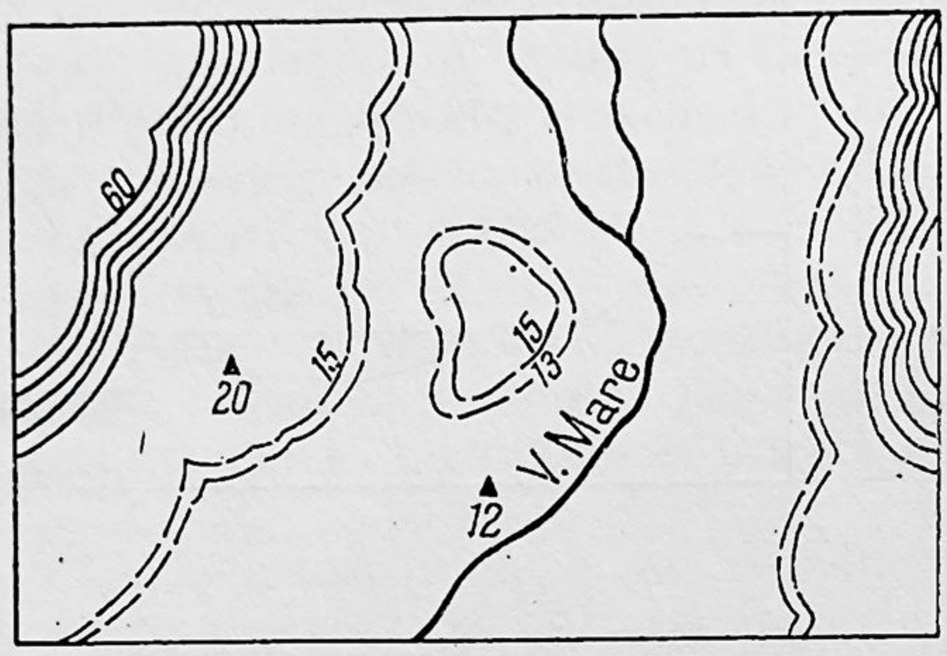



Fig. 37. — Martor de eroziune în luncă.

Formele negative (şănţuleţele, japşele, privalurile, cuvetele lacustre, braţele părăsite etc.) sînt rezultatul acţiunii de sculptare exercitată de către curentul de apă. Unele dintre ele sînt acoperite de ape în permanenţă, iar altele periodic, ceea ce face să fie recunoscute cu uşurinţă pe teren. Pe hărţile topografice sînt redate prin curbe principale cele care înconjură braţele părăsite, prin linii întrerupte, prin haşuri etc.

Unele forme negative reprezintă consecinţa asocierii grindurilor pe anumite direcţii, izolînd astfel arii depresionare. În cazul cînd se păstrează în permanenţă legătura cu albia minoră prin gîrliţe sau privaluri, depresiunile respective se vor transforma în zone cu regim lacustru.

Pentru formele negative din lunci se stabilesc dimensiunile (lăţime, lungime, adîncime), direcţia colmatării, regimul funcţionării şi, implicit, raportul faţă de albia minoră şi pînzele de apă subterane. Dimensiunile pot fi precizate pe teren, prin măsurători, sau,indirect, pe hartă ; în acest ultim caz este absolut necesar să se verifice datele la teren. Direcţia colmatării este dată de obicei de depozitele cărate de sursele acvatice şi de extinderea vegetaţiei de apă. Regimul funcţionării este indicat de observaţiile de teren (mai ales în perioadele caracteristice, prin deplasări repetate sau prin mijlocul informaţiilor de la localnici). Raportarea la arterele principale sau la pînzele de apă se efectuează în vederea stabilirii alimentării.

Studiul formelor negative trebuie să includă şi reţeaua hidrografică din luncă. În afara datelor rezultate din analiza hărţilor, vor fi ridicate la teren profilele perimetrului udat din sectoarele caracteristice. Pe ele se indică categoriile de forme şi dinamica lor ; datele respective se corelează cu morfologia de amănunt a luncii. Aşa, de exemplu, migrarea talvegului explică eroziunea diferenţiată a malurilor, iar adîncirea pe verticală, conuri de dejecţie suspendate.

Din asocierea formelor pozitive şi negative rezultă trei zone dispuse longitudinal în cadrul luncilor, şi anume : lunca internă, din apropierea albiei minore, alcătuită de obicei din grinduri, de unde şi altitudinile ceva mai mari ale acesteia ; lunca mediană, cea mai coborîtă, alcătuită frecvent din zone lacustre, meandre părăsite etc. ; lunca externă sau lunca înaltă, spre marginea laterală sau spre terase. În cadrul luncilor, asocierea celor trei sectoare variază farte mult, în unele cazuri putînd chiar să lipsească. Uneori pot fi distinse sectoare de luncă înaltă şi joasă, cu procese diferite, care imprimă şi direcţia de evoluţie, aşa cum se întîlnesc cazuri frecvente în zona Subcarpaţilor de curbură.

Zonele menţionate vor fi puse în evidenţă prin intermediul profilelor transversale, ce trebuie să consemneze structura geologică, altitudinile maxime şi minime, nivelul mediu, minim şi maxim al apelor şi categoriile de forme.

Cercetarea microreliefului luncilor dă posibilitatea efectuării unei hărţi geomorfologice de detaliu. În primul rînd se vor înscrie procesele şi formele principale, după care se va trece la delimitarea arealelor.

Dinamica proceselor morfologice actuale trebuie să stea în atenţia cercetărilor întreprinse în lunci. Pentru aceasta se va stabili stadiul actual de eroziune sau de acumulare din albia rîului, în funcţie de care lunca evoluează fie în direcţia formelor de acumulare, fie de eroziune. În afara albiei pe care se axează lunca, este necesar să se ia în considerare zonele periferice (procesele de versant) sau arterele afluente.

Modificarea echilibrului din luncă este legat de afluxul de apă. În cercetare se vor fixa cîteva puncte indicatoare. De exemplu, ostroavele sau braţele părăsite vor pune în evidenţă, în urma măsurătorilor repetate, schimburi în configuraţia şi în poziţia talvegului, tendinţa de a deveni emerse sau submerse etc.

Compararea situaţiei din trecut cu cea actuală, pe baza indicilor cantitativi (adîncime, altitudine, perimetru udat, ritm de acumulare) şi calitativi (categorii de forme), permite şi aprecierea sensului dezvoltării. Astfel, accentuarea meandrelor, pusă în evidenţă prin micşorarea gîtului meandrului, prin mutarea liniei de talveg şi prin intensificarea proceselor de eroziune şi de acumulare a malurilor poate să ne conducă la fixarea sectoarelor unde au loc remanieri hidrografice şi implicit a direcţiei de dezvoltare locală a luncii.

Cercetările experimentale efectuate periodic dau imaginea reală a evoluţiei luncilor. Harta proceselor morfodinamice va consemna intensitatea, ritmul şi evoluţia fenomenelor caracteristice prin metoda arealelor,

a semnelor convenţionale şi mai ales a liniilor de mişcare (direcţia de înaintare a ostroavelor, de formare a grindurilor, de creştere a conurilor de dejecţie) (fig. 38).

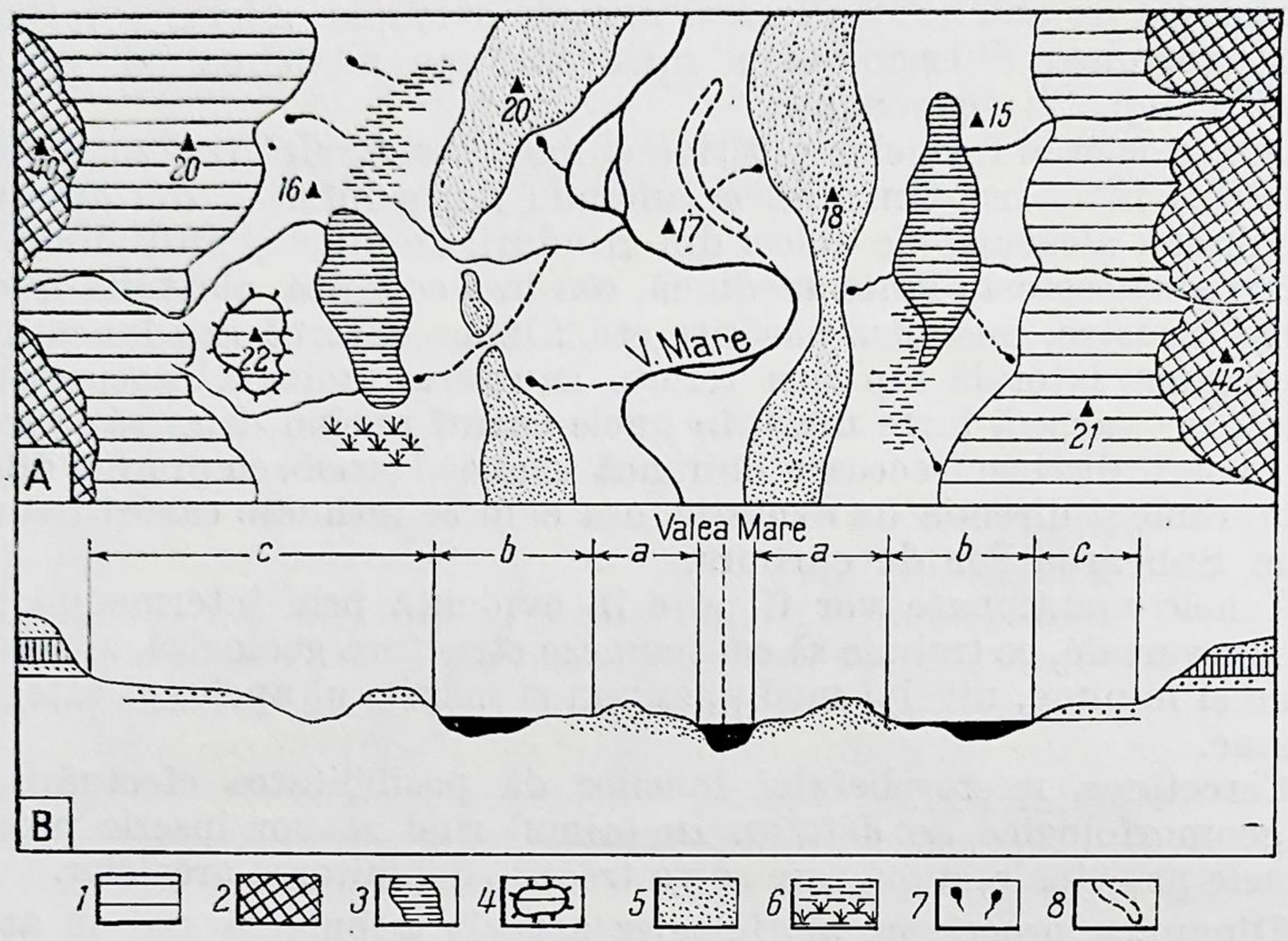



Fig. 38. — Cartarea geomorfologică a luncilor.

*A*, Harta geomorfologică; *B*, profilul geomorfologic; 1, terase de luncă; 2, zone limitrofe; 3, lacuri; 4, martor de eroziune; 5, grinduri; 6, mlaştini şi bălţi; 7, izvoare; 8, braţe părăsite; *a*, lunca internă; *b*, lunca mediană; *c*, lunca externă.

Studiul geomorfologic al luncilor relevă şi unele aspecte legate de folosirea terenurilor, dezvoltarea aşezărilor, a căilor de comunicaţie etc.

## 5. APRECIEREA ELEMENTELOR CLIMATICE ÎN STUDIUL FIZICO-GEOGRAFIC AL LUNCILOR

Încă din etapa pregătitoare, pe baza observaţiilor meteorologice se stabilesc valorile matematice ale elementelor climatice — temperatura şi umiditatea aerului, presiunea atmosferică, intensitatea şi direcţia vîntului, nebulozitatea, durata de strălucire a soarelui, cantitatea de precipitaţii etc. Pentru ca valorile respective să reflecte în mod obiectiv realitatea este necesar ca staţia să fie reprezentativă. În cazul cînd în regiunea cercetată nu sînt amplasate puncte de observaţii se va recurge la generalizarea datelor de la staţiile meteorologice situate în condiţii similare, sau la interpretarea hărţilor cu izolinii, pentru diferite elemente climatice. Întrucît izoliniile prezintă elementele climatice sub forma lor generalizată,

este necesar ca la teren să se fixeze corecţiile microclimatice pe baza înregistrărilor de detaliu.

În primul rînd se va încadra regiunea studiată în unităţile sau subunităţile climatice corespunzătoare (de cîmpie, deal, munte etc.). În perimetrul acestora se vor fixa particularităţile locale, precum şi spaţiile microclimatice caracteristice. Luncile, din acest punct de vedere, pot să prezinte caractere climatice proprii, ca rezultat al configuraţiei generale a reliefului, cu condiţia ca direcţia maselor de aer să fie perpendiculară pe orientarea văilor; în caz contrar, pătrund influenţele climatice, care anihilează caracterele proprii ale regiunii.

Interpretarea observaţiilor de la localnici cu privire la căderea brumei, la stabilirea regimului de îngheţ, la frecvenţa şi direcţia vînturilor, la cantităţile de precipitaţii căzute într-o anumită perioadă etc. demonstrează modul de manifestare a diferitelor elemente climatice, unele dintre ele putînd fi deduse din succesiunea datelor de ordin fenologic. De exemplu, înmugurirea sălcetelor sau recoltarea diferitelor plante legumicole, presupun anumite condiţii de temperatură şi precipitaţii.

În studiul microclimatic trebuie urmărit raportul dintre desfăşurarea luncilor şi durata insolaţiei, rolul cuvetelor lacustre în formarea caracteristicilor climatice, influenţa învelişului vegetal (în special a pădurilor), capacitatea calorică a diferitelor aluviuni şi reflectarea acesteia în dezvoltarea regimului termic. Pentru elucidarea problemelor menţionate este necesar să se întocmească profile climatice transversale şi longitudinale faţă de desfăşurarea luncii, care să cuprindă caracterizarea elementelor climatice de bază. Astfel, în cadrul cercetărilor staţionare se vor instala staţii de observaţii în zonele caracteristice, şi anume; în apropierea albiei minore, în zonele cele mai înalte (de exemplu pe grinduri sau pe tarasele de luncă), în ariile depresionare, în apropierea pădurilor, pe versanţi etc.

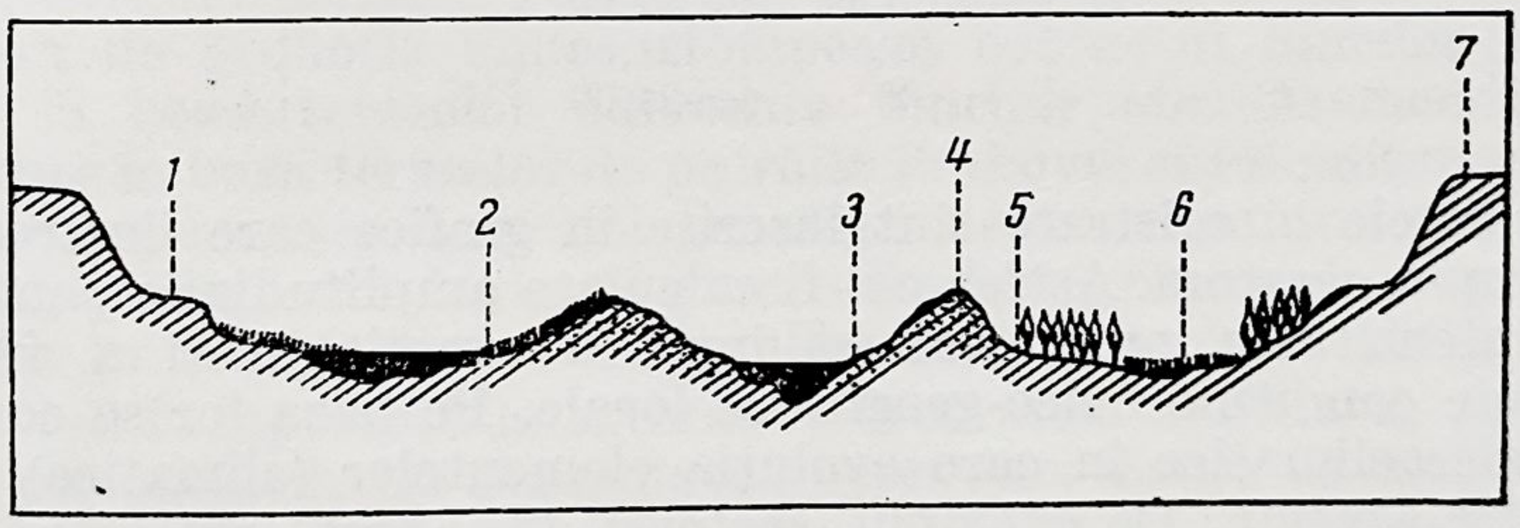



Fig. 39.—Stabilirea punctelor de observaţii microclimatice din luncă.

Stabilirea sectoarelor de observaţii se face în raport de influenţele exercitate de restul elementelor fizico-geografice asupra celor climatice, ca, de exemplu, oglinda apei, vegetaţia, suprafeţele mai înalte expuse maselor de aer, expoziţia versanţilor şi altele (fig. 39). Observaţiile vor fi efectuate în sol pînă la o adîncime de 0,50 m, iar în atmosferă pînă la 2 m, limitele menţionate incluzînd spaţiul microclimatic. Aparatura

respectivă, alcătuită din termometre, psihrometre, anemometre de mînă, giruete etc., se fixează pe un pilon înalt de 2 m, din 50 în 50 cm. Citirile se vor efectua din oră în oră, de preferinţă de două ori, pentru mai multă precizie. Perioada de înregistrare trebuie să includă toate anotimpurile, pe cer senin sau înnorat sau de trei ori pe zi, simultan la toate punctele de observaţie. Datele obţinute vor fi înscrise în tabele separate, pentru fiecare punct de observaţie, în ordine cronologică (tabelul nr. 3).

*Tabelul nr. 3*

**Datele climatice analitice**

| Nr. pct. de obs. | Ora obs. | Descrierea punctului de observaţie | Nivelul de la sol la care se fac observaţiile (m) | Temperatura aerului (°C) | Umiditatea aerului (%) | Vînturile direcţie/viteză (m/s) | Starea timpului |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 8 | în apropierea albiei minore, la înălţimea relativă de 0,80 m; este alcătuit din pietriş rulat de culoare albă | —0,50<br>la sol (0)<br>0,50<br>1<br>1,50<br>2 | 17,00<br>18,00<br>18,50<br>17,00<br>16,50<br>16,00 | 86 | 2 | timp senin |
| 1 | 10 | ” | —0,50<br>la sol (0)<br>0,50<br>1,50<br>2 | 17,50<br>19,00<br>18,50<br>18,50<br>18,50 | 80 | 1,5 | înnourare parţială |
| 1 | 12 | ” | —0,50<br>la sol (0)<br>0,50<br>1,50<br>2 | 20,00<br>22,00<br>21,50<br>21,00<br>21,00 | 79 | 1,5 | înnourare parţială |

Elementele înregistrate sînt înscrise în grafice care ilustrează evoluţia în timp a acestora. Astfel, pot fi calculate amplitudinile pentru toate nivelele, intensitatea propagării căldurii, a umidităţii şi a vînturilor, în funcţie de condiţiile fizico-geografice locale. Pe baza lor se conturează sectoare microclimatice în care evoluţia elementelor (climatice) prezintă cu totul alte aspecte. De exemplu, sectorul din apropierea albiei minore, acoperit de păduri şi cu cuvete lacustre, se deosebeşte de cel amplasat la altitudini mai mari sau pe interfluvii.

Observaţii microclimatice similare vor fi efectuate şi în profilul longitudinal al luncilor; acestea sînt necesare mai ales acolo unde desfăşurarea luncii se schimbă brusc, oferind o altă expoziţie şi deci alte condiţii topoclimatice, sau unde elementele limnologice capătă alte aspecte (sînt mai numeroase sau mai restrînse) unde microrelieful este mai variat sau cînd vegetaţia prezintă caractere deosebite.

Subliniem că toate datele obţinute din cadrul local vor trebui comparate şi corelate cu cele de la staţiile meteorologice din regiunile limitrofe. Numai pe baza acestei interpretări şi corelări se precizează elementele caracteristice microclimatului respectiv şi raporturile faţă de climatul general al regiunii. Unele elemente paleoclimatice rezultă din interpretarea orizonturilor de soluri îngropate, a extensiunii diferitelor areale de plante indicatoare, a gradului de alterare a depozitelor şi a culorii acestora.

Aprecierea elementelor climatice din lunci prezintă o deosebită importanţă, întrucît în conexiunea componenţilor fizico-geografici ele se manifestă uneori în mod hotărîtor, influenţînd direcţia de dezvoltare a proceselor. Sub raport practic, elementele climatice dau indicaţii preţioase cu privire la orientarea modului de utilizare a terenurilor.

## 6. CARACTERIZAREA HIDROLOGICĂ ÎN STUDIUL FIZICO-GEOGRAFIC AL LUNCILOR

În cadrul luncilor, stratul acvifer freatic, izvoarele, reţeaua permanentă, semipermanentă sau temporară, lacurile, bălţile şi mlaştinile prezintă elementele de bază în caracterizarea hidrologică. Studiul lor trebuie să cuprindă relaţiile dintre aceste elemente şi evoluţia în timp, precum şi raporturile lor faţă de ceilalţi factori fizico-geografici.

Izvoarele şi apele freatice vor fi cercetate direct la teren. Pentru izvoare se precizează următoarele aspecte: poziţia în cadrul luncii, dacă sînt permanente sau temporare, debitul şi oscilaţiile sale, compoziţia chimică, temperatura apei etc. Evoluţia izvoarelor trebuie privită şi în timp, legată de condiţiile climatice, de natura petrografică sau de sensul de scurgere a stratului acvifer. În general izvoarele apar la baza conurilor de dejecţie sau de grohotiş unde estompează contactul luncilor cu zonele limitrofe, la baza teraselor adiacente luncilor etc. Asemenea izvoare sînt frecvente la baza teraselor de pe văile Prahovei şi Ialomiţei, în Subcarpaţi, unde dau naştere unei noi generaţii de văi. În interiorul luncilor, izvoarele sînt localizate la baza grindurilor şi a martorilor de eroziune, atunci cînd în subasment se găsesc formaţiuni impermeabile. Debitele izvoarelor vor fi raportate la arterele hidrografice din luncă, pentru a se evidenţia posibilităţile de alimentare; acest fapt apare cu atît mai necesar cu cît este ştiut că o serie de izvoare se pierd pînă la artera colectoare în materiale permeabile, în bălţi, lacuri, mlaştini etc.

Concretizarea datelor culese pe teren se face în hărţi ale izvoarelor, în care, prin metoda punctului sau a diagramelor, sînt consemnate debitele, temperaturile sau unele proprietăţi caracteristice. De asemenea, pe aceeaşi hartă vor fi cartate elementele fizico-geografice pe care le influenţează sau le condiţionează (plante hidrofile, soluri gleizate, degradări de teren etc.). Harta poate fi însoţită şi de un tabel în care se vor trece unii indici analitici, caracteristici izvoarelor.

Stratele acvifere freatice sînt în general foarte variate ca poziţie în cadrul luncilor. Ele sînt localizate în lentilele de nisip din depozitele de luncă.

Nivelul apelor freatice se apreciază prin intermediul fîntînilor, a diferitelor sondaje, iar în cadrul formelor negative prin izvoare. Direct pe teren se vor efectua măsurile privind adîncimea apei cu ajutorul unei sfori gradate ce prezintă la partea inferioară un plutitor. Altitudinea absolută se măsoară cu altimetrul sau se fixează după hartă. Adîncimea stratului acvifer se va stabili numai de la suprafaţa topografică, iar valoarea absolută a nivelului piezometric se va fixa în raport de altitudinea suprafeţei topografice. Pentru aprecierea calităţii apei se iau probe în sticle ermetic închise, ce se vor analiza în laboratoare de specialitate (tabelul nr. 4).

*Tabelul nr. 4*

**Caracterizarea pînzelor de apă**

| Nr. crt. | Poziţia în cadrul luncii | Altit. abs. (m) | Adîncimea (m) | Valoarea absolută a stratului (m) | Calitatea apei | Obs. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Lunca internă | 20 | 7 | 13 | potabilă | |
| 2 | Terasa de luncă | 23 | 10 | 13 | ,, | |

Punctele de observaţie vor fi înscrise pe harta topografică, astfel încît numerele date să corespundă primei coloane din tabel. În ultima coloană se poate trece oscilaţiile nivelului apei, gradul de turbiditate etc.

Stabilirea tuturor acestor elemente se face pentru precizarea relaţiilor existente între stratele acvifere şi ceilalţi factori fizico-geografici.

Observaţiile cu privire la stratele acvifere vor cuprinde o sferă mai largă. Astfel, este util să se indice patul stratului freatic sub raportul posibilităţilor de înmagazinare a apelor, acoperişul stratului, adîncimea pînă la care pătrund influenţele climatice, ridicarea periodică a nivelului hidrostatic, surse de alimentare etc. Aşa, de exemplu, în natură se cunosc trei categorii de cazuri: cînd stratul freatic se găseşte la o altitudine superioară rîurilor, şi în această situaţie apa subterană va alimenta rîul; cînd stratul freatic se află la un nivel inferior rîului, deci care îl va alimenta şi cînd apa freatică se situează aproximativ la acelaşi nivel cu rîul, şi atunci are loc un schimb reciproc de ape.

Existenţa în luncă a arealelor cu plante higrofile poate fi pusă şi pe seama unei lentile de ape acumulate temporar în orizonturile argilo-mîloase superioare, constituind astfel o metodă indirectă pentru depistarea stratelor acvifere.

Cartarea apelor subterane se efectuează prin intermediul hidroisohipselor; din interpretarea lor se deduc raporturile de cauzalitate din-

tre relief, natura petrografică, climă, sol, vegetaţie, reţeaua superficială şi stratul acvifer. Suprapunerea şi compararea diferitelor hărţi fizico-geografice speciale ne oferă date precise în această direcţie.

În ceea ce priveşte reţeaua hidrografică superficială din luncă, se va stabili caracterul acesteia—permanent semipermanent sau intermitent—, legătura faţă de artera principală, precum şi faţă de lacurile, bălţile şi mlaştinile locale. Aprecieri asupra nivelurilor, debitelor şi fenomenelor de îngheţ şi dezgheţ se fac prin metode expediţionale, prin informaţii obţinute de la localnici sau prin prelucrarea datelor de la posturile şi staţiile hidrometrice existente. O atenţie deosebită o impune observarea fenomenelor ce au loc în braţele părăsite (belciuge), precum şi în gîrliţe sau privaluri, unde se remarcă anastomozarea acestora, schimbarea caracterului din semipermanent în intermitent sau invers etc. Realizarea acestor obiective implică deplasări periodice în diferite anotimpuri, completate cu informaţiile locale. De asemenea, trebuie cercetate cu atenţie malurile care păstrează, prin intermediul vegetaţiei sau al gradului de umectare, urmele fluctuaţiilor de nivel.

Pentru evidenţierea caracteristicilor scurgerii se folosesc datele comparative corespunzătoare unui perimetru mai extins decît cel studiat, putînd fi cuprinse şi artere hidrografice amplasate în alte condiţii fizico-geografice.

Multiplele mijloace analitice, grafice de toate tipurile, hărţi de detaliu (cu regimul scurgerii) efectuate pentru perioadele caracteristice, cum este evoluţia perimetrului udat în timp, toate acestea folosesc la aprecierea cantitativă şi calitativă a cursurilor de ape (fig. 40).

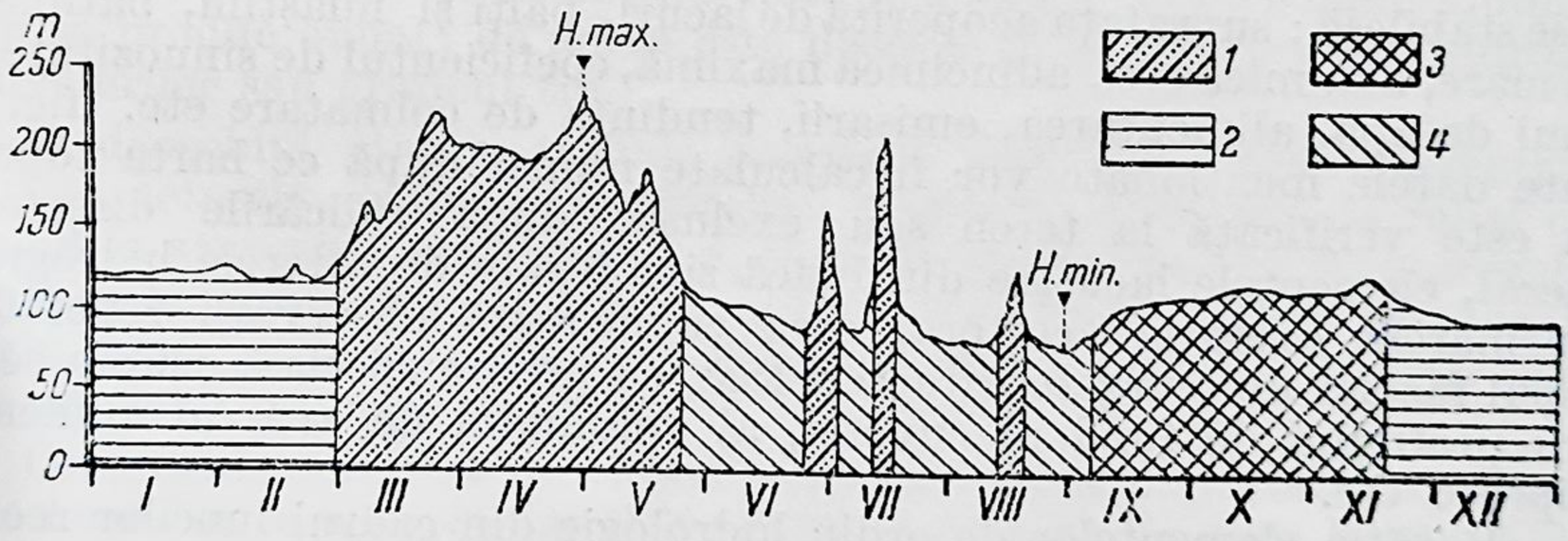



Fig. 40. — Hidrograful nivelelor;

*1*, Apele mari de primăvară şi viiturile de vară; *2*, nivele relativ constante în timpul iernii; *3*, creşterile de toamnă; *4*, nivelele minime din cursul verii.

Dinamica arterelor hidrografice trebuie analizată şi ea amănunţit, scoţîndu-se în evidenţă mai ales evoluţia talvegului prin măsurători repetate, în perioade caracteristice scurgerii. Totodată este necesar să se aprecieze şi rolul debitului solid în remanierile locale. În ţara noastră, în zona de cîmpie, unele artere hidrografice îşi ridică patul prin acumularea ritmică a fundului de vale, ceea ce face ca în timpul creşterilor mari de

nivel să aibă loc frecvente remanieri în cadrul albiei majore (Argeşul, Ialomiţa, Oltul etc.). Stabilirea acestei tendinţe de acumulare este necesară pentru folosirea raţională a cursurilor de apă şi a terenurilor limitrofe.

Pendularea fluxului de apă în zonele de despletire implică precizarea braţului principal şi a celor secundare şi mai ales evoluţia lor în timp. În legătură cu acest ultim aspect, se impune şi stabilirea malurilor conducătoare, evoluţia acumulărilor locale din albie şi valorile vitezelor critice.

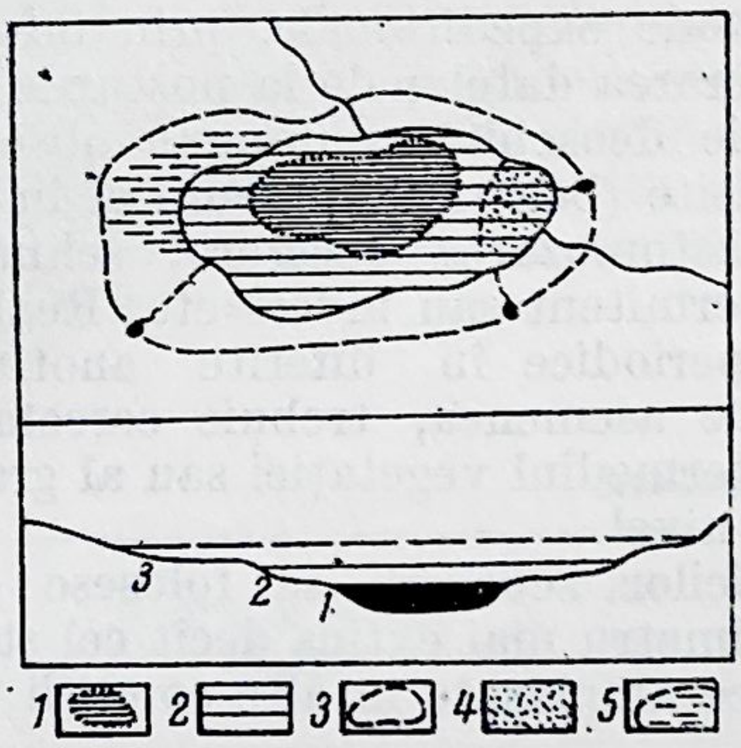



Fig. 41. — Oscilaţiile perimetrului acvatic al lacurilor:
*A*, Schiţa de hartă; *B*, profilul schematic; *1*, suprafaţa acvatică în timpul apelor mici; *2*, oglinda obişnuită a lacului; *3*, suprafaţa acvatică în timpul apelor mari; *4*, zonele de colmatare; *5*, zonele de înmlăştinire.

Datele analitice rezultate în urma campaniei de teren sau posibilitatea aprecierii stadiului de evoluţie a profilului transversal şi longitudinal al perimetrului udat.

Lacurile, bălţile şi mlaştinile, frecvente în lunci, condiţionează local regimul rîurilor, evoluţia elementelor climatice şi vegetaţia. Pentru acestea se stabilesc: suprafaţa acoperită de lacuri, bălţi şi mlaştini, batimetria, axa mare, axa mică etc., adîncimea maximă, coeficientul de sinuozitate, volumul de apă, alimentarea, emisarii, tendinţa de colmatare etc. (fig. 41). Toate datele menţionate vor fi calculate numai după ce harta topografică este verificată la teren sau exclusiv după ridicările directe. În general, elementele lacustre din luncă sînt legate de arterele hidrografice şi urmăresc evoluţia acestora, ceea ce necesită observaţii repetate în timpul fazelor de scurgere caracteristică, cu privire specială asupra schimbării profilului de fund al cuvetei, al volumului de apă, al alimentării reciproce etc.

Bogăţia elementelor de ordin hidrologic din cadrul luncilor reclamă detalierea observaţiilor, interpretarea cantitativă şi calitativă, stabilirea relaţiilor corespunzătoare şi a formelor de manifestare în peisaj.

## 7. STUDIUL ASPECTELOR PEDOLOGICE ÎN CADRUL COMPLEXULUI FIZICO-GEOGRAFIC AL LUNCILOR

Condiţiile pedogenetice îşi găsesc corespondent în ansamblul factorilor fizico-geografici. Mai mult ca în orice altă subunitate de relief, în lunci acest raport este evident.

O primă problemă o constituie stabilirea diferitelor areale, verificarea acestora la teren, atunci cînd există o hartă a solurilor, după care se precizează solurile formaţiunilor vegetale naturale[1] şi cele transformate prin acţiunea omului[2] (C. D. C h i r i ţ ă, 1955). Pe teren este indicat să se analizeze, în funcţie de condiţile de loc şi timp, dispoziţia arealelor, zonele în care se observă înaintarea sau retragerea acestora, precum şi factorii ce influenţează oscilarea perimetrului diferitelor tipuri de soluri.

Din punct de vedere metodologic, dat fiind faptul că în lunci complexitatea factorilor fizico-geografici creează aspecte foarte variate, se vor studia solurile corespunzătoare tipurilor de relief, formaţiunilor geologice sau de vegetaţie. Mijloacele de cercetare le reprezintă profilele principale şi cele de control[3], ce se efectuează prin săpături şi prin colectarea de probe din fiecare orizont.

În cadrul luncilor, factorii pedogenetici sînt condiţionaţi de fluctuaţiile nivelului acvatic, de aportul de aluviuni noi şi de condiţiile de fixare a acestora. Luncile inundabile cu scurgere rapidă a apei prezintă soluri aluviale slab înţelenite sau crude, ce se recunosc după granulometrie (mai fine sau mai grosiere) ori după culoare (mai gălbui sau mai ruginii). Ca rezultat al influenţei apelor freatice, în astfel de soluri apar separaţii feruginoase în formă de vine şi pete. Interpretarea florei din regiunea respectivă constituie o metodă de bază după care se stabileşte tipul de sol. Astfel poate fi o pătură rară de vegetaţie ierboasă sau o vegetaţie lemnoasă de specii albe (sălcii, plopi).

Intensitatea procesului de solificare este legată de ritmicitatea inundaţiilor, procesul de solificare fiind mai rapid atunci cînd inundaţiile nu se produc anual; de aceea este necesar să se interpreteze hidrograful nivelurilor sau graficul tip.

O deosebită atenţie trebuie acordată apoi interpretării raportului dintre caracterele solului şi microrelief, dispoziţia formelor de relief contribuind la scurgerea mai lentă a apelor. În acest sens vor fi interpretate solurile de lăcoviste din lunca internă. Fînetele bogate, alături de zăvoaiele de arin negru şi plop, constituie indici biologici preţioşi pentru conturarea arealelor solurilor respective.

Cercetarea solurilor din lunci impune totodată şi stabilirea gradului de împădurire a bazinului hidrografic. În condiţiile unor bazine hidrografice bine împădurite, topirea zăpezii sau scurgerea apelor este încetinită, imprimînd acelaşi ritm şi revărsărilor; rezultă deci o luncă glomerulară — particule de argilă, materii organice cu o bogată floră de bacterii — pe care se instalează o vegetaţie de graminee : *Alopecurus pra-*

---

[1] Soluri formate în perioade îndelungate de timp, în condiţii naturale caracteristice diferitelor formaţiuni vegetale şi care au evoluat paralel cu succesiunile de vegetaţie.

[2] Sînt tipuri de soluri naturale în care condiţiile noi de solificare sînt în funcţie de folosinţa dată şi de lucrările de cultură şi de ameliorare.

[3] În cadrul lor se verifică numai măsura în care caracterele precizate într-un anumit profil apropiat se menţin aceleaşi sau se schimbă.

*tensis*, *Poa pratensis*, *Bromus inermis* etc. Atunci cînd bazinul hidrografic este despădurit, regimul scurgerii are caracter torenţial, iar depunerea materialului se face sub forma de straturi, pe care se instalează fîneţe şi vegetaţie lemnoasă formată din sălcii, plopi, ulmi şi stejari.

De un deosebit interes pentru stabilirea indirectă a unor condiţii climatice şi hidrologice din trecut sînt orizonturile de soluri îngropate, fiind necesar să se stabilească adîncimea acestora, precum şi poziţia în cadrul luncii.

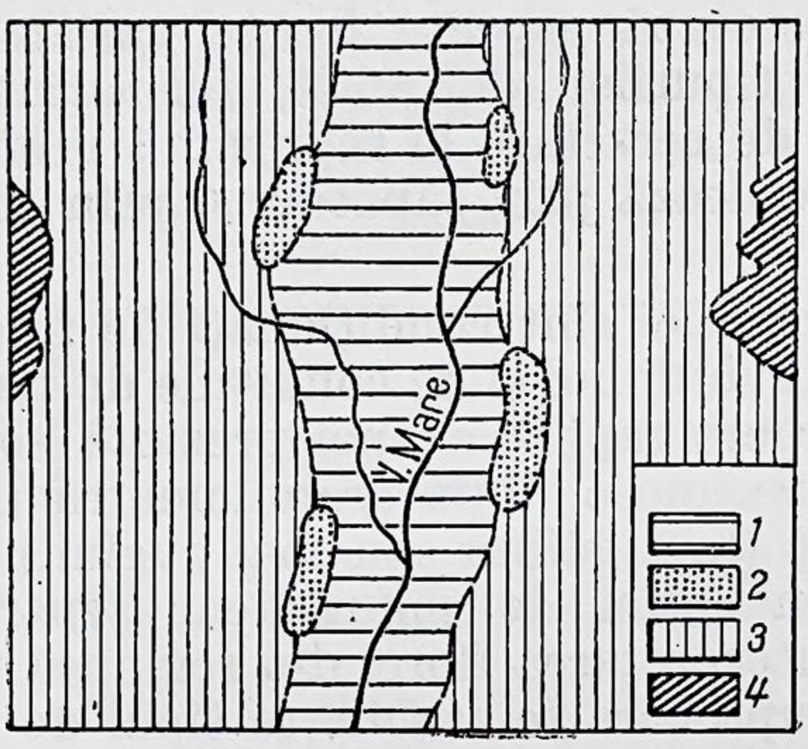



Fig. 42. — Harta repartiţiei solurilor din luncă.

*1*, Soluri aluviale; *2*, soluri nisipoase dezvoltate pe grinduri; *3*, soluri înmlăştinite; *4*, soluri podzolice dezvoltate în zonele limitrofe.

Pe baza profilelor de sol se deduce şi gradul de eroziune. În sprijinul acestei probleme vine şi interpretarea proceselor hidrodinamice din albia minoră, mai ales din timpul revărsărilor. Cunoscînd evoluţia în timp a factorilor fizico-geografici se conturează şi zonele în care eroziunea solurilor este cea mai activă, sau cele în care procesele de solificare se remarcă printr-o serie de particularităţi.

Hărţile pedologice, profilele executate în diferite sectoare conturează problemele de ordin teoretic şi practic cuprinse în această analiză (fig. 42).

## 8. INTERPRETAREA ELEMENTELOR DE ORDIN BIOGEOGRAFIC ÎN STUDIUL FIZICO-GEOGRAFIC AL LUNCILOR

Studiul biogeografic al luncilor vine să întregească unitatea fizico-geografică a acestora. Elementele biogeografice reflectă astfel modul de condiţionare şi interdependenţă dintre componentele mediului natural. Prin aspectele biogeografice specifice luncii sînt redate condiţiile de dezvoltare oferite de mediul natural şi implicit particularităţile lui. De aceea, în studiul fizico-geografic al luncilor, elementele biogeografice prezintă un interes deosebit.

O primă problemă o constituie determinarea zonei de vegetaţie, chiar şi în cazurile cînd aceasta nu se întîlneşte în limitele terenului cer-

cetat, deoarece de ea sînt legate particularităţile celorlalte tipuri de vegetaţie, intra sau azonale.

Condiţiile ecologice de dezvoltare a vegetaţiei de luncă trebuie să constituie punctul de plecare al cercetărilor. În consecinţă, se vor fixa itinerarii prin terenuri de diferite condiţii ecologice, care să întretaie zone cu vegetaţie lemnoasă, pajişti de luncă şi vegetaţie acvatică (R. C ă l i n e s c u, 1958).

Vegetaţia lemnoasă a luncilor este formată din zăvoaie, păduri de plop, salcie, ulm, frasin, stejar pedunculat, păduri amestecate şi şleau de luncă. De asemenea, sînt frecvente cazurile cînd zăvoiul se transformă treptat în pajişte sau cînd dispariţia arborilor din zăvoi duce la formarea unei rarişti caracteristice. În cadrul luncilor, respectiv în zonele lacustre sau mlăştinoase se întîlneşte o vegetaţie acvatică dispusă într-o zonalitate concentrică, în raport cu adîncimea şi natura fundului cuvetei, reprezentată prin rogoz, pipirig, coada calului, mentă, apoi stuf şi papură, plante submerse cu frunze plutitoare ca nufărul alb, galben, săgeata apei, broscariţa etc.; urmează plante integrale submerse şi, în sfîrşit, plante plutitoare (lintiţă, luntricică) şi plaur (insule de stuf plutitor) etc.

Pentru cercetările de detaliu se alege o suprafaţă de probă, care să întrunească condiţii ecologice omogene, de exemplu un grind sau o zonă de înmlăştinare din lunca mediană. În studiul asociaţiilor de pădure, această suprafaţă poate fi de 400—500 m², iar pentru învelişul ierbos al pădurii, suprafaţe de numai 4 m². Din cercetarea detaliată se apreciază ritmul de formare a zonei de acumulare (grindul) sau a zonei înmlăştinite, direcţia de dezvoltare a plantelor constituind un indiciu preţios. Caracterizarea biogeografică poate fi considerată ca indicatoare, plantele fiind foarte sensibile la variaţiile complexului natural în care se încadrează. Desigur, în aceste condiţii este necesar să fie luată în considerare toată fitocenoza. Aşa, de exemplu, zăvoaiele din lunca Dunării se dezvoltă pe aluviunile abia ieşite de sub apă, iar în condiţiile unei acumulări continue, exercitată sub influenţa curenţilor, posibilitatea invadării apelor în timpul inundaţiilor devine din ce în ce mai redusă, creîndu-se deci condiţii favorabile instalării speciilor lemnoase. În acest fel, vegetaţia constituie un indicator de bază în stabilirea evoluţiei luncilor; plantele higrofile relevă elementul generator în oscilaţiile acvatice din lunci atît pentru prezent, cît şi pentru trecut.

Caracterizarea biogeografică impune aprecierea fizionomiei asociaţiei, compoziţiei floristice, abundenţei, acoperirii, stării fenologice, vitalităţii, stratificării, înălţimii plantelor etc. Precizarea lor vine în sprijinul explicării intensităţii proceselor de aluvionare, înmlăştinire, creare de noi albii, inundări periodice ale unor sectoare din luncă etc. (R. C ă l i n e s c u, 1958).

O metodă deosebit de eficace în cercetările biogeografice întreprinse pentru caracterizarea fizico-geografică o constituie suprapunerea arealelor. Pe baza unor plante indicatoare, a solurilor, a interpretării hărţilor sau a diferitelor documente vechi se deduc perimetrele corespunzătoare aso-

ciaţiilor vegetale în trecut. Acestea sînt comparate, prin suprapunere, cu arealele actuale; se va stabili astfel tendinţa de dezvoltare a arealului biogeografic, strîns legat de mediul fizico-geografic.

Pe teren pot fi efectuate profile biogeografice pe care se vor înscrie microrelieful şi tipurile de sol, ceea ce constituie o metodă complexă de caracterizare a fenomenelor. Direcţia profilelor va trebui să includă sectoarele cele mai caracteristice; se recomandă, în acest sens, profile transversale cu schimbări pregnante.

Strîns legate de observaţiile fitogeografice sînt cele zoogeografice. A. M. Celtov — Rebutov (1960) arată că în etapa actuală a dezvoltării zoogeografice, o sarcină concretă o constituie caracterizarea cantitativă şi calitativă a regimului animal pe unităţi naturale, adică arealele, funcţiile lor în timp şi numărul de specii (mare, mic sau mijlociu la hectar).

În general, în lunci predomină o faună bogată şi variată, alcătuită din animale terestre sau amfibii, mamifere şi păsări de baltă. Fauna ihtiologică este variată, în funcţie de condiţiile fizico-geografice, fiind localizată pe cursul rîurilor, în lacurile din lunci, în gîrle sau în braţele părăsite. De un deosebit interes sînt problemele ecologice, şi anume : adaptările la asociaţiile nivelului acvatic şi, legat de acesta, conţinutul în săruri, temperatura apei etc. Totodată vor fi studiate condiţiile de viaţă din apă şi se vor indica locurile de eclozare şi de creştere ale alevinilor. Pentru aceasta se cartează perimetrele acvatice, se arată oscilaţiile apelor în timp, condiţiile de legătură cu arterele hidrografice principale din luncă, afluxul de aluviuni etc. De un real folos sînt informaţiile de la localnici legate de migrarea peştilor, pe baza cărora se deduc căile de legătură actuale şi din trecut ale elementelor lacustre cu reţeaua hidrografică care drenează lunca.

Pe hartă se trec locurile de concentraţie a speciilor, densitatea acestora, căile de migraţie etc.

Caracterizarea biogeografică include relaţiile strînse dintre elementele fito- şi zoogeografice şi celelalte elemente ale mediului fizico-geografic. În funcţie de condiţiile locale se pot scoate în evidenţă caractere specifice din care rezultă dezvoltarea elementelor cercetate.

Caracterizarea amănunţită a aspectelor biogeografice se face şi în scopul depistării resurselor naturale ale luncilor.

## 9. PROBLEME DE GEOGRAFIE APLICATĂ ÎN STUDIUL FIZICO-GEOGRAFIC AL LUNCILOR

Aspectele fizico-geografice variate pe care le ridică luncile îşi găsesc corespondent şi într-o serie de probleme de interes practic. Interpretarea elementelor fizico-geografice ale luncilor se face în mod dinamic, ceea ce permite să se precizeze sensul dezvoltării şi implicit posibilitatea stabilirii de prognoze, precum şi dirijarea fenomenelor.

În această ordine de idei semnalăm cîteva din aspectele practice ale studiului fizico-geografic al acestor unităţi : modul de utilizare a terenurilor din luncă ; amplasarea şi extinderea aşezărilor din luncă ; reţeaua căilor de comunicaţie şi folosirea resurselor naturale din luncă.

a) **Modul de utilizare a terenurilor din luncă** este destul de variat (arabil, păşuni, pădure). Pentru stadiul actual este necesar să se stabilească dacă direcţia de utilizare a terenurilor corespunde factorilor naturali. De exemplu, în cadrul luncii mediane, unde condiţiile de umectare sînt maxime, se pot extinde culturile irigate, cu atît mai mult cu cît există legături cu albia minoră prin intermediul gîrlelor. În această direcţie, trebuie stabilite poziţia altimetrică a luncii faţă de albia minoră, rolul proceselor de colmatare în timpul marilor viituri şi revărsări etc. Precizarea caracterelor menţionate se face în strînsă legătură cu regimul scurgerii din întregul bazin ; iată pentru ce sînt necesare hidrografe pe care să fie indicate sursele de alimentare, grafice tip sau graficul de asigurare şi frecvenţa nivelurilor.

Condiţiile naturale propice dezvoltării legumiculturii în cadrul luncilor implică cercetarea minuţioasă, în vederea extinderii suprafeţelor, cu atît mai mult cu cît, în condiţiile actuale, pot fi folosite metodele agrotehnice cele mai avansate, în vederea realizării unei producţii sporite, de calitate superioară, cu produse variate şi timpurii.

În lunca înaltă — pe terasele de luncă sau pe conurile de dejecţie — — au o mare extindere culturile de cîmp (M. P h l i p p o n n e a u, 1960). Oscilaţiile nivelului acvatic influenţează modul de utilizare a terenurilor. Sînt necesare astfel calcule amănunţite asupra valorii nivelurilor maxime, precum şi asupra unor particularităţi climatice (ploi torenţiale pe întregul bazin) de care sînt legate perturbaţiile din ritmul normal de dezvoltare a plantelor. Totodată, prin intermediul văilor afluente, care joacă un rol important prin acumulare sau eroziune, solurile pot fi supuse permanent degradării. Procesele de sufoziune, frecvente, condiţionează şi ele degradarea solurilor, implicit scăderea productivităţii.

Păşunile din lunci se dezvoltă de obicei în dauna pădurilor. În acest sens este necesar să se cerceteze rolul pădurilor în gradul de stabilitate a terenurilor, în modificarea cursurilor de apă şi în schimbarea condiţiilor microclimatice, în procesul continuu de dezvoltare şi de schimbare a speciilor[1], cu atît mai mult cu cît ele influenţează şi pînza de apă freatică. La rîndul lor ,acestea condiţionează gleizarea solurilor, ce se reflectă în mod negativ asupra productivităţii lor.

Expunerea luncilor, gradul de insolaţie, alături de celelalte elemente microclimatice, creează condiţii favorabile pentru extinderea culturii pomilor fructiferi sau a viţei de vie, mai ales pe frunţile teraselor şi pe versanţii învecinaţi. Este necesar însă să se precizeze efectele proceselor de versant, natura petrografică, influenţa creşterilor de nivel etc.

[1] Prin metoda profilelor biogeografice repetate, la anumite intervale de timp.

Ritmicitatea inundaţiilor din luncă generează o evoluţie rapidă a solurilor. Acest fapt necesită cultivarea unor plante adecvate, care acţionează mai ales asupra modificării echilibrului hidric. Pe profile pedogeografice vor fi consemnate relaţiile dintre elementele sus-menţionate (fig. 43).

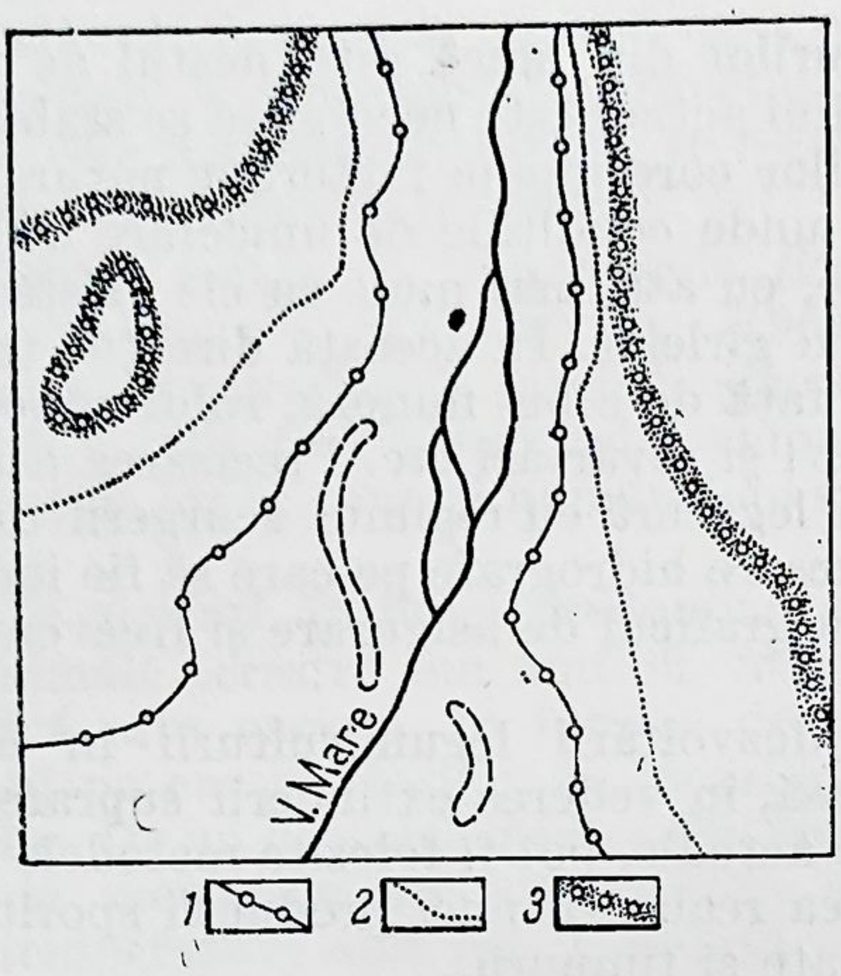



Fig. 43. — Schiţa repartiţiei vegetaţiei.
*1*, Liziera esenţelor albe; *2*, liziera vegetaţiei hidrofile; *3*, zona stejarului.

b) **Amplasarea şi extinderea aşezărilor din luncă** trebuie să se facă ţinîndu-se seama şi de condiţiile fizico-geografice. Vor fi conturate perimetrele neafectate de inundaţii, precum şi cele cu o stabilitate ridicată a terenurilor. La aceasta trebuie coroborate şi celelalte date legate de expoziţia faţă de vînturile predominante, gradul de insolaţie, posibilitatea dezvoltării spaţiului verde etc. Studiile vor căuta să evidenţieze, în această direcţie, fluctuaţiile apelor freatice şi influenţa lor în cadrul spaţiului locuibil (ridicarea nivelului hidrostatic în timpul creşterilor de nivel), rolul proceselor de sufoziune care creează un dezechilibru intern determinînd instabilitatea construcţiilor, influenţa proceselor de pantă, direcţia de dezvoltare a remanierilor locale etc.

Atunci cînd condiţiile geografice permit, pentru o cît mai bună asigurare a aşezărilor se studiază problema canalizării, întrucît poziţia apei freatice la mică adîncime face insalubre o serie de locuinţe sau străzi, în timpul ridicării nivelelor.

c) **Reţeaua căilor de comunicaţie** este strîns legată de amplasarea locuinţelor sau a aşezărilor, necesitînd, ca şi acestea, stabilirea zonelor neinundabile, gradul de fragmentare, adîncirea fragmentării etc. În general lunca mediană, joasă, ridică cele mai dificile probleme. Reţeaua de drumuri din această zonă devine impracticabilă o mare parte din an, fiind supusă fluctuaţiei apelor.

Construirea rambleelor şi a debleelor trebuie să aibă în vedere sensul pe care îl imprimă scurgerii din luncă în mod obişnuit, precum şi în

timpul inundaţiilor. Canalele de scurgere pot folosi cursurile semipermanente din luncă.

Lunca internă şi externă sînt utilizabile pentru amplasarea drumurilor, cu condiţia să nu fie inundabile, supuse proceselor dinamice din cadrul reţelei hidrografice limitrofe, proceselor de sufoziune sau degradărilor de teren.

d) **Folosirea resurselor naturale din luncă** constituie, de asemenea, o problemă importantă. Lacurile, alături de cursurile de ape din luncă, pot constitui, prin amenajări, o bază piscicolă de seamă. Folosirea raţională a resurselor forestiere duce la reîmprospărtarea pădurilor ori la lărgirea suprafeţelor de păşunat, care au o valoare nutritivă ridicată. Lemnul de esenţă albă este valorificat pentru fabricarea plăcilor aglomerate. Depozitele cărate de către rîuri alcătuiesc importante resurse de materiale de construcţie (balastiere), folosite în primul rînd pe plan local. Cercetarea atentă a depozitelor din luncă permite identificarea unor minerale utile, remaniate din bazinul hidrografic.

Date fiind condiţiile unei circulaţii acvatice abundente, în lunci pot fi construite bazine de acumulare, care să deservească irigarea unor suprafeţe întinse.

Luncile mai pot fi folosite şi ca spaţii verzi şi locuri de agrement. Pe hărţi speciale şi în tabele sinoptice pot fi incluse valori indicative pentru folosirea terenurilor în scopurile menţionate mai sus.

Cercetările fizico-geografice trebuie să cuprindă în sfera lor şi sectoarele de luncă deja amenajate, deoarece acestea pot să aibă o influenţă generală sau locală deosebit de pregnantă în peisaj. În cazul tăierii unor meandre, de exemplu, prin reducerea lungimii rîului, se schimbă şi echilibrul din sectorul respectiv ; pot să apară sectoare de eroziune ce impun noi amenajări de maluri etc. Întocmirea hărţilor cu procesele dinamice actuale devine astfel indispensabilă.

În concluzie, aspectele de ordin practic legate de lunci sînt multiple şi implică cercetarea de detaliu a fenomenelor fizico-geografice, în strînsă legătură şi în interdependenţă, precum şi a modului în care acestea se reflectă în peisaj.

# III. STUDIUL FIZICO-GEOGRAFIC AL TERASELOR

Terasele au constituit obiectul de studiu pentru numeroşi cercetători care s-au preocupat mai ales de aspectele morfografice, morfometrice şi morfogenetice, fără a se ajunge la un punct de vedere unitar. Aceste direcţii de cercetare au condus, cum era şi firesc, la depistarea unor caractere fizico-geografice complexe.

Studiul fizico-geografic al teraselor permite să se stabilească cronologia fenomenelor sau ritmicitatea acestora, precum şi varietatea elementelor în funcţie de loc şi timp, ilustrînd în special importanţa economică multilaterală a acestora (fig. 44).

## 1. RECUNOAŞTEREA TERASELOR

Identificarea teraselor nu se poate sprijini numai pe forma lor — trepte în cadrul văilor — , ci şi pe structură, evidentă în deschideri, pe frecvenţa lor aproximativ la aceleaşi nivele în diverse bazine hidrografice, pe apariţia de izvoare la baza lor etc. Sub formă de trepte pot să apară asociate uneori şi valurile de alunecare, conurile de dejecţie, sau umerii structurali din lungul văilor. Deosebirea faţă de terase se face, în acest caz, pe baza structurii din deschidere, caracterizată prin orizonturi de pietrişuri, nisipuri, loessuri, soluri fosile, dispuse cvaziorizontal [1] (fig. 45).

Studiul teraselor se poate face şi pe hărţi topografice la scară mare, în care terasele apar delimitate prin fascicule de îndesire a curbelor de nivel ce evidenţiază fruntea terasei. De asemenea, haşurile sau frecvenţa unor cote, apropiate ca altitudine, trădează prezenţa teraselor. Această interpretare nu este pe deplin satisfăcătoare, dacă nu se face apel şi la harta geologică (în primul rînd) sau la alte hărţi mai mult sau mai puţin edificatoare (ale vegetaţiei, solurilor, hidroizohipselor etc.) (fig. 46).

---

[1] Excepţie fac structurile periglaciare din cadrul teraselor.

Fig. 44. Fruntea terasei de 50—60 m a Prutului la Românești — Botoșani (foto V. Băcăoanu).

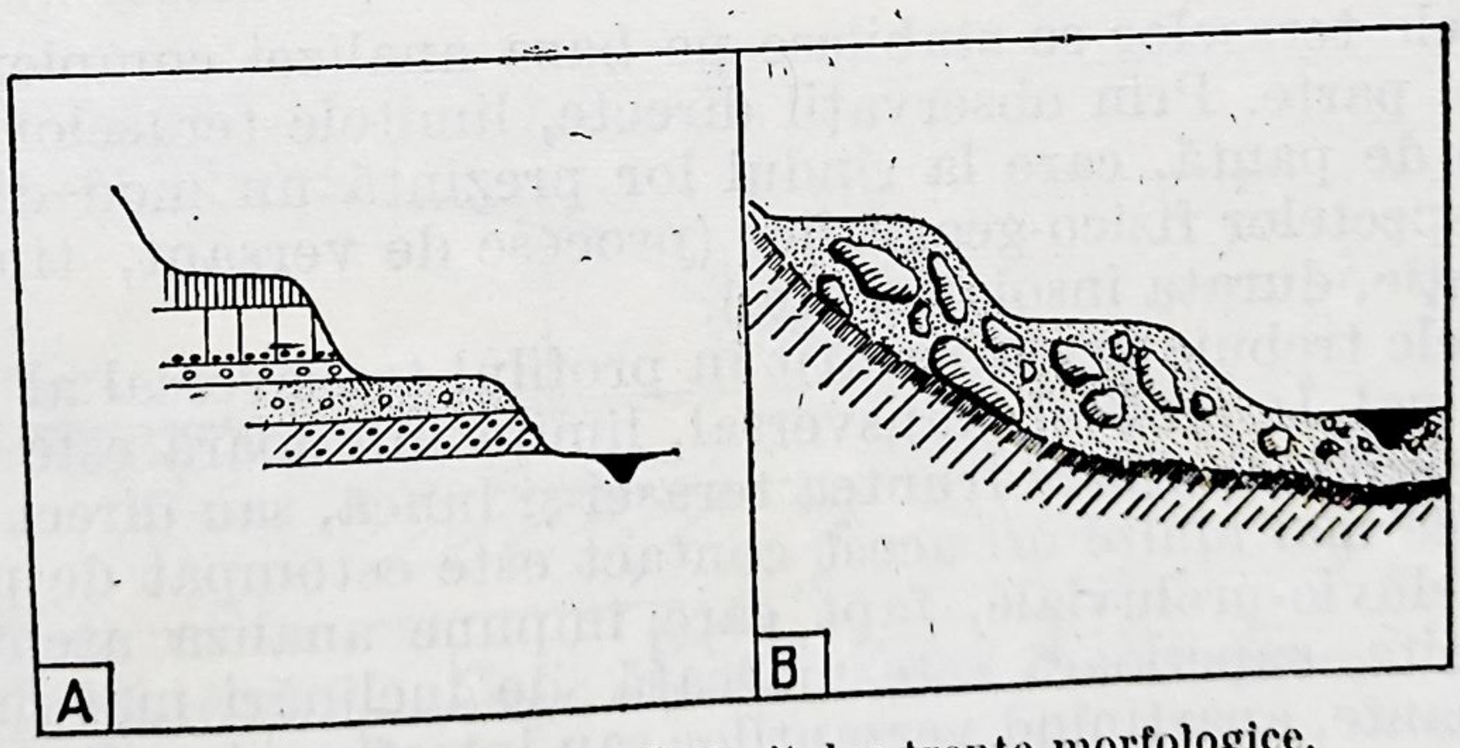



Fig. 45. — Structura diferitelor trepte morfologice.
*A*, Structura unei terase în care se observă orizonturi bine individualizate; *B*, structura treptelor de alunecare în care materialele sînt dispuse haotic.

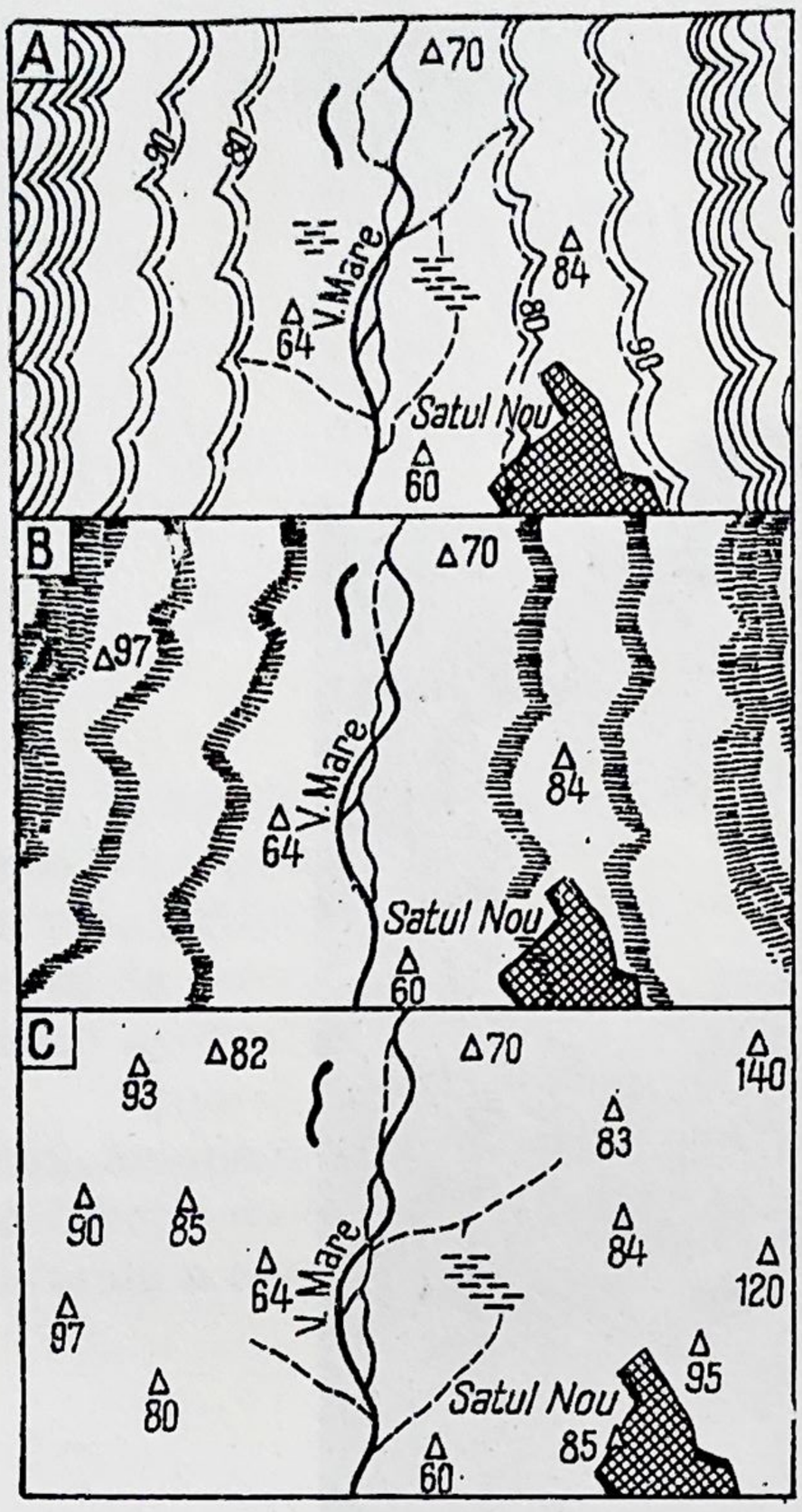
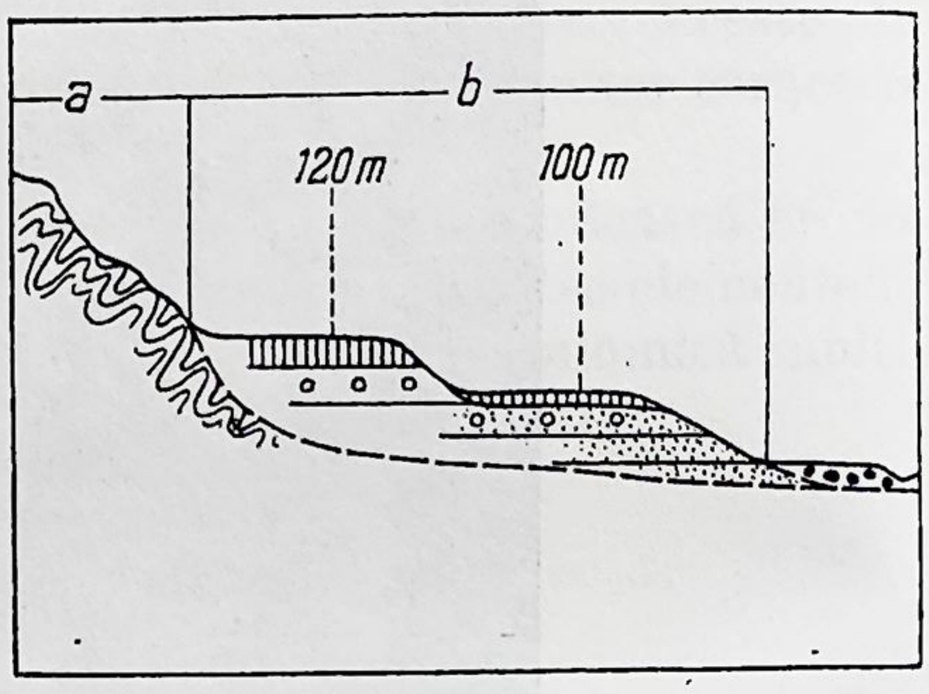



Fig. 46. — Stabilirea limitelor teraselor.
*A*, După harta topografică; *B*, după harta în haşuri; *C*, după valoarea cotelor.

Fig. 47. — Limita teraselor într-un profil schematic.
*a*, Limita faţă de versant; *b*, cele două trepte de terasă.




## 2. STABILIREA LIMITELOR TERASELOR

Limitele teraselor se stabilesc pe baza analizei complexului natural din care fac parte. Prin observaţii directe, limitele teraselor sînt date de schimbările de pantă, care la rîndul lor prezintă un mod diferit de dezvoltare a aspectelor fizico-geografice (procese de versant, tipuri de soluri şi de vegetaţie, durata insolaţiei etc.).

Limitele trebuie urmărite atît în profilul transversal al văii, cît şi în cel longitudinal. În profilul transversal, limita inferioară este dată de linia sau zona de contact dintre fruntea terasei şi luncă, sau direct de albia minoră. De cele mai multe ori acest contact este estompat de prezenţa materialelor deluvio-proluviale, fapt care impune analiza atentă a deschiderilor. Limita superioară este marcată de înclinări mai mult sau mai puţin pregnante, aparţinînd versanţilor sau interfluviilor (fig. 47). Terasele pot să prezinte o serie de cazuri, mai greu de clarificat, în zona de contact cu versantul. Ele pot fi acoperite de materiale proluvio-deluviale, care

măresc înclinarea transversală a terasei, alteori ele pot fi afectate de procese de versant, ce le reduc din suprafaţă. Umerii de terasă, în general, sînt uniţi printr-un plan de racord continuu; de aceea sînt necesare profile de detaliu pe hartă şi pe teren pe care să se noteze diverşi indici caracteristici (altitudine, pantă, puncte critice, structură etc.).

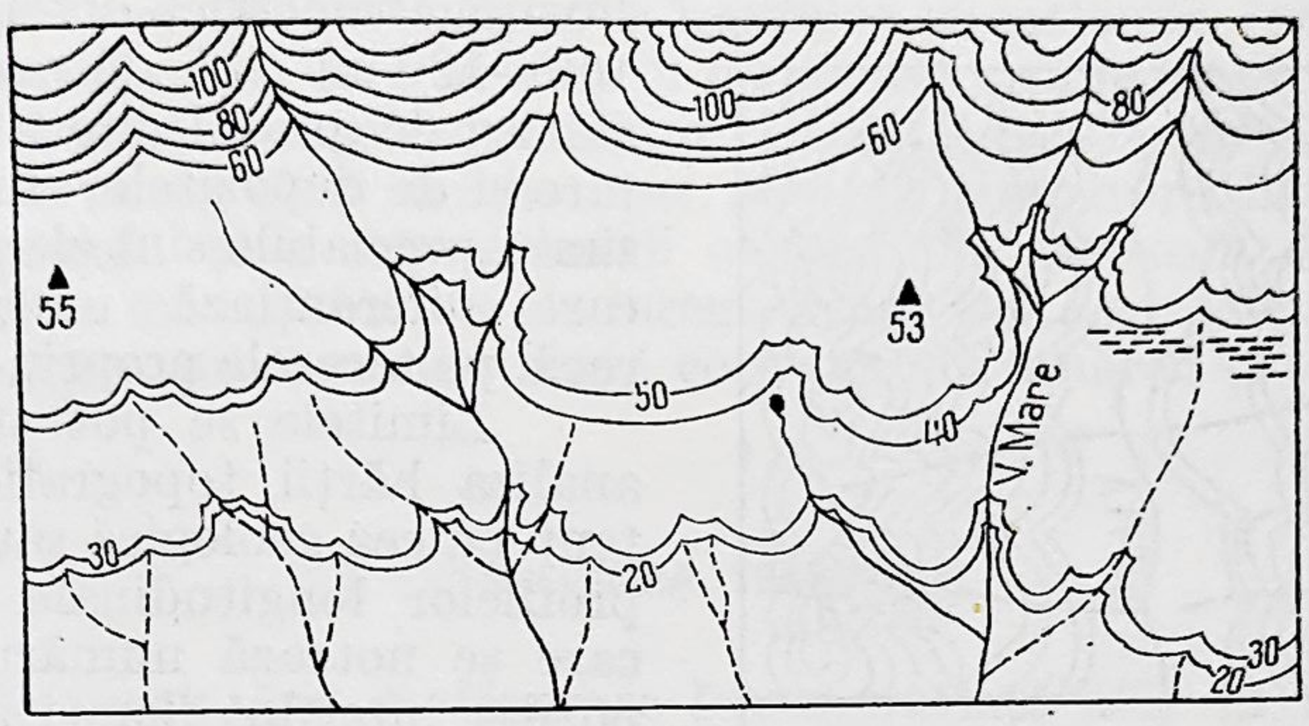



Fig. 48. — Delimitarea teraselor pe baza generaţiilor de văi.

Atît limita superioară, cît şi cea inferioară a teraselor sînt uneori puse în evidenţă şi de generaţiile de văi. Se disting mai cu seamă torenţi şi ogaşe dezvoltate exclusiv pe frunţile de terase (generaţia inferioară); altele pătrund în interiorul teraselor, afectînd podurile acestora (generaţia superioară). Această situaţie reiese şi din hărţile topografice (fig. 48). Liniile de izvoare sau orizonturile de intensă umectare de la baza teraselor constituie, de asemenea, un criteriu în delimitarea lor. De cele mai multe ori, izvoarele de la baza teraselor constituie un criteriu în delimitarea acestora, ele fiind marcate şi de o vegetaţie higrofilă sau de pîlcuri de arbori, care pot fi utilizaţi ca indici în fixarea limitelor.

În profil longitudinal este necesar să se delimiteze sectoarele de terasă, întîi cele cu caracter local şi apoi cele cu o desfăşurare mai mare (fig. 49). Aceasta presupune fixarea directă a altitudinii, raportarea




Fig. 49. — Profile suprapuse.

1. Versantul stîng al văii; 2. versantul drept al văii; 3. profilul longitudinal de vale; 4. terasa 3; 5. terasa 2; 6. terasa 1.

la planurile locale de eroziune, măsurarea cuverturii aluviale, înregistrarea proceselor actuale, stabilirea modului de folosinţă a terenurilor etc. Un exemplu edificator în acest sens îl constituie valea Prahovei, care, la Buşteni, în zona montană prezintă primele terase, racordabile cu umerii din amunte, pentru ca în Subcarpaţi, la Comarnic, să-şi formeze terase largi. Poziţia altimetrică, inferioară cu circa 100—120 m faţă de cea a umerilor, alături de gradul diferit de fragmentare şi de depozitele aluviale cu grosimi apreciabile sînt elemente de bază care diferenţiază umerii tăiaţi în rocă, pe terasele propriu-zise (fig. 50).

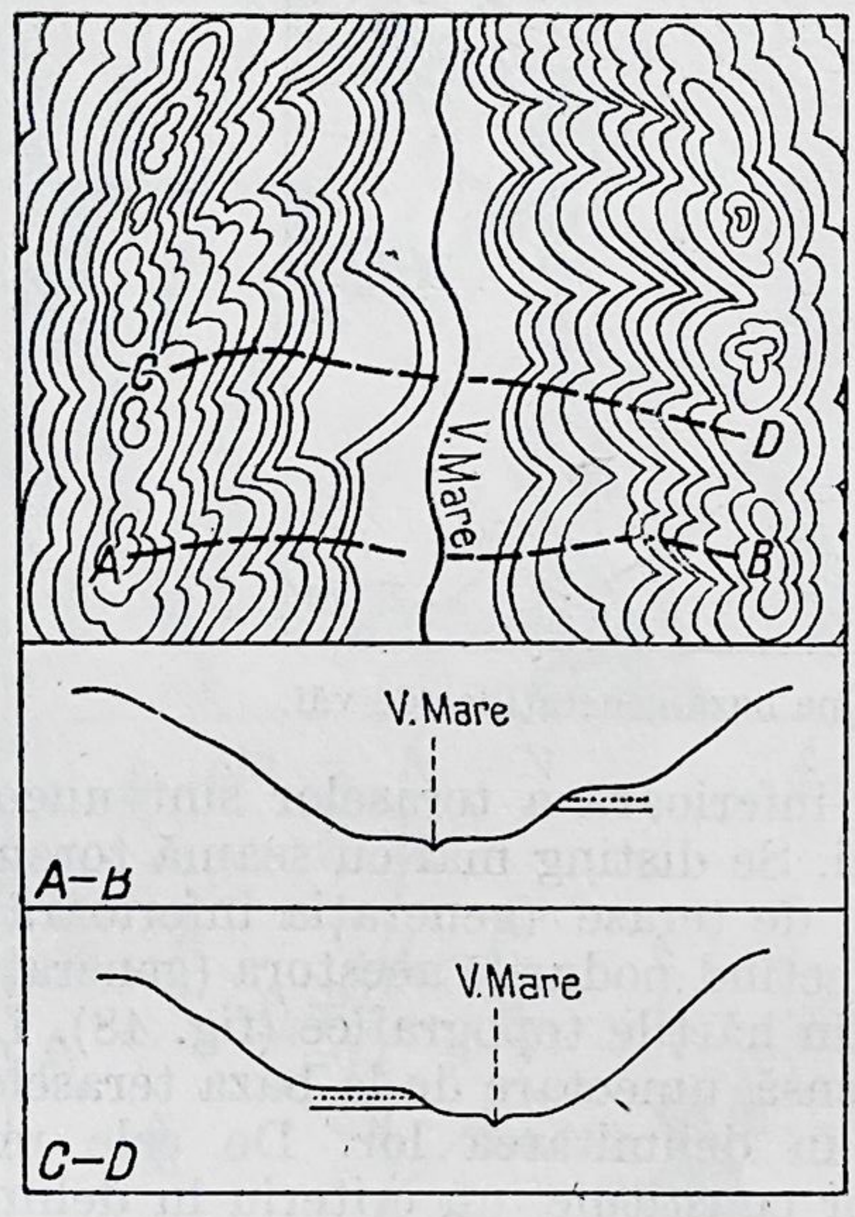



Fig. 50. — Prezenţa umerilor de terasă după interpretarea hărţii topografice şi a profilelor *A-B* şi *C-D*.

Limitele se pot stabili şi prin analiza hărţii topografice, concomitent cu cea geologică sau cu ajutorul profilelor longitudinale de vale, pe care se notează numărul de terase, poziţia interfluviilor şi a umerilor de vale. Racordarea rupturilor de pantă şi gruparea categoriilor de forme sînt edificatoare. O analiză foarte atentă permite să se stabilească şi numărul de terase din cadrul aceleiaşi văi.

În profilul longitudinal al văilor, contactul teraselor cu zonele limitrofe este evidenţiat mai ales de complexul fizico-geografic privit în ansamblu sau prin componentele sale, şi anume : apariţia izvoarelor, a zonelor de înmlăştinire şi a vegetaţiei higrofile, înclinarea lentă sau tranşantă pe frunţile de terase, noile generaţii de văi, depozitele cu alte caractere sau noi tipuri genetice de soluri etc. Terasele Dîmboviţei şi ale Ialomiţei, de pildă, la intrarea în Cîmpia Română, îşi reduc sensibil altitudinea relativă, ajungînd să se confunde cu suprafaţa cîmpiei, apărînd totodată şi alţi indici fizico-geografici (înmlăştiniri, vegetaţie higrofilă etc.).

Foarte frecvent, neotectonica este responsabilă de anumite anomalii în desfăşurarea teraselor, respectiv în delimitarea lor. Astfel, în anumite sectoare de vale pot să apară terase la altitudini mari ; precizarea amplitudinii mişcărilor tectonice dă posibilitatea stabilirii mai exacte a limitei teraselor, chiar cînd au o altitudine superioară faţă de restul. Această situaţie este frecventă în zona Subcarpaţilor de curbură, unde apar terase înălţate la altitudinea unor nivele de denudaţie, sau în Cîmpia Ploieştilor, unde terasele dispar în formă de foarfece sub suprafaţa conului de dejecţie al Prahovei, ca rezultat al mişcărilor negative de la bordura Cîmpiei Române.

Limitele teraselor mai pot fi date şi de două văi limitrofe între care acestea se desfăşoară; în asemenea situaţii, ele au valoare de interfluviu, ca — de exemplu — sistemul de terase al Prahovei şi Doftanei, în amunte de confluenţa lor, al Dîmboviţei şi Ialomiţei în Cîmpia Tîrgovişteі, al Someşului Mic şi Nadăşului la Cluj, al Moldovei şi Siretului la confluenţă etc.

În general, pentru interpretarea limitelor teraselor se vor folosi profile fizico-geografice, pe care se înscriu elementele componente caracteristice, stabilindu-se elementul conducător. Rezultă deci necesitatea analizei detaliate atît la teren, cît şi în laborator. Metoda comparării hărţilor fizico-geografice speciale şi a suprapunerii elementelor acestora este satisfăcătoare numai în măsura în care ele înregistrează toate caracterele întîlnite în natură. Aceasta presupune o scară convenabilă a hărţii şi o cartare de detaliu.

## 3. EXTENSIUNEA TERASELOR

Terasele prezintă o desfăşurare foarte variată atît în regiunile de munte, cu o localizare limitată, cît şi în cele de deal şi cîmpie, unde sînt mult mai dezvoltate.

După extensiune, se deosebesc terase locale şi generale. Teraselе locale păstrează uneori forma de meandru care le-a generat, de unde şi denumirea ca atare, sau apar sub forma unor petice, în lungul văilor, ceea ce permite stabilirea unor aspecte specifice în evoluţia de ansamblu a regiunii.

Terasele cu caracter general se desfăşoară pe distanţe mari, în lungul aceleiaşi artere hidrografice, aşa cum sînt terasele Dunării pe teritoriul ţării noastre, ca şi ale tuturor rîurilor mari şi mijlocii. Se întîlnesc terase monolaterale cum sînt cele de pe valea superioară a Bistriţei Moldovene sau bilaterale cu acelea de pe cursul mijlociu al Mureşului (fig. 51).

În general, exceptînd terasa de luncă, şi mai rar pe cea de 8—12 m, dispoziţia monolaterală este fie generalizată (Crişul Negru în Depresiunea Beiuş, Oltul în Depresiunea Făgăraş), fie cu alternanţe de la un sector la altul (majoritatea rîurilor), fenomenul fiind legat de căderea stratelor, mişcările neotectonice, gruparea afluenţilor, legea lui Coriolis etc.

Toate cazurile menţionate sînt uşor de identificat direct la teren sau, indirect, prin intermediul materialelor cartografice, a căror analiză reclamă foarte multă atenţie şi o bună cunoaştere a hărţilor.

Un caz aparte îl prezintă desfăşurarea în evantai a teraselor, în anumite condiţii de loc şi uneori chiar de timp (fig. 52). Aşa sînt, de exemplu, terasele Argeşului, Ialomiţei, Dîmboviţei, Prahovei etc. la intrarea în Cîmpia Română, în condiţiile deplasării treptate a talvegurilor spre est[1]. Acest caz poate fi identificat cu relativă uşurinţă pe hărţile topografice, în care fasciculele mai dese de curbe de nivel, care marchează frunţile de

[1] Fapt pus în evidenţă pentru prima dată de G. Vâlsan (1915).

terase, se retrag treptat, descriind arcuri largi de cerc ce se pierd uşor în avale, la nivelul cîmpiei. De asemenea, generaţiile de văi cu caracter temporar, alături de aspectele vegetaţiei, conturează şi mai bine desfăşurarea unor asemenea terase.

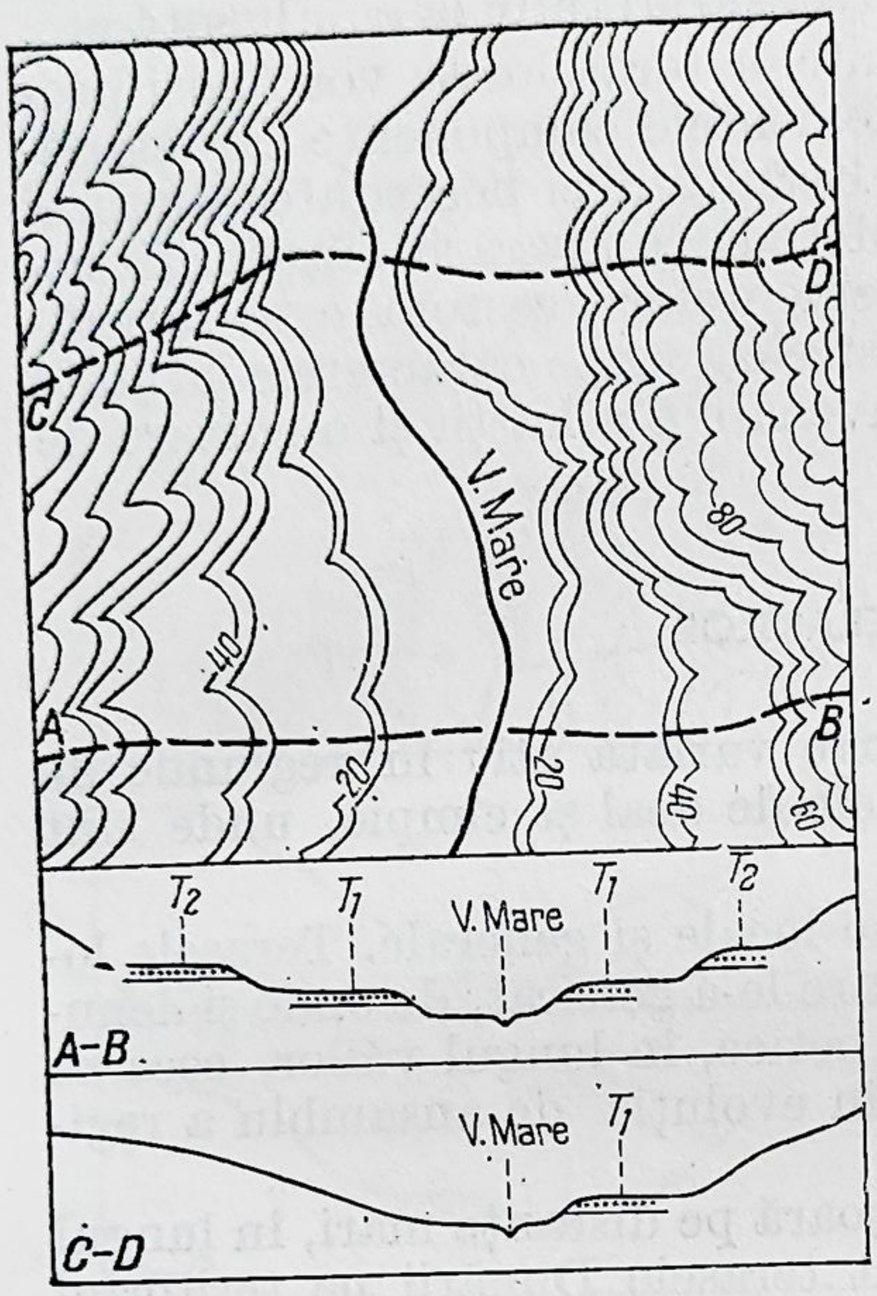



Fig. 51. — Prezenţa teraselor bilaterale şi monolaterale după interpretarea hărţii topografice şi a profilelor $A-B$ şi $C-D$.

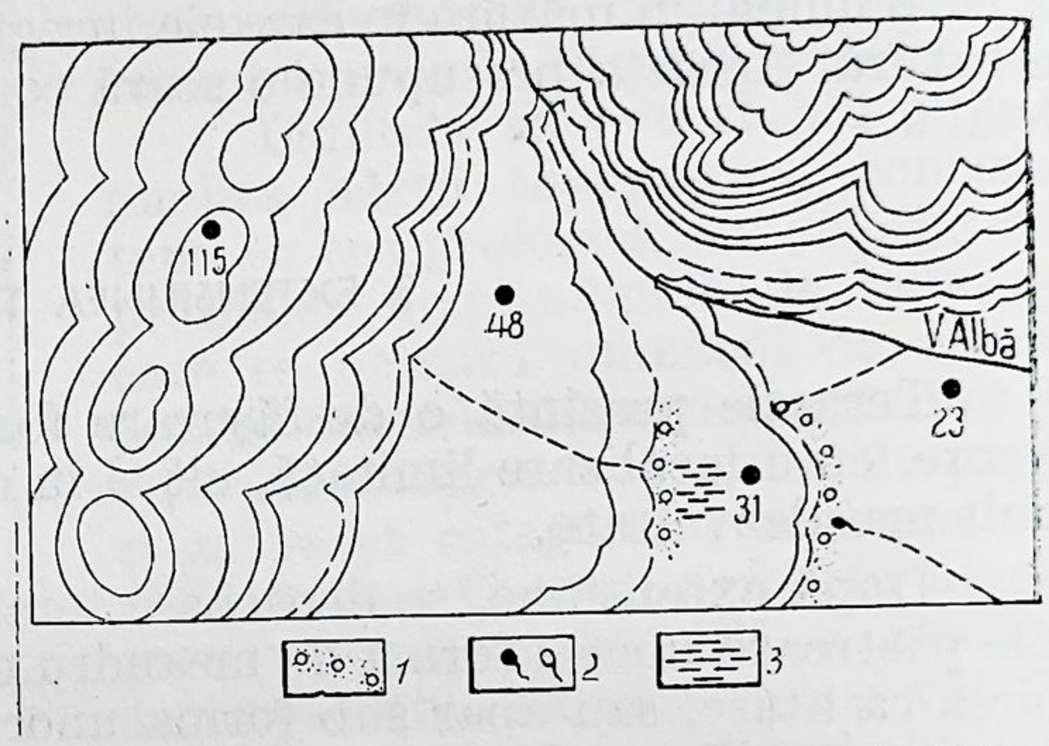



Fig. 52. — Terase în evantai depistate după desfăşurarea curbelor de nivel, după vegetaţie, a zonelor de înmlăştinire şi izvoare.

*1*, Liziera pădurii; *2*, izvoare; *3*, zone de înmlăştinire.

Extensiunea teraselor va fi redată prin indici cantitativi, şi anume : lăţimea maximă şi minimă a podurilor de terasă, lungimea în raport cu artera hidrografică etc. Urmărirea desfăşurării teraselor prezintă o importanţă teoretică deosebită, întrucît caracterul lor local, general, monolateral sau bilateral, numărul, extensiunea etc. constituie indici prin intermediul cărora se deduce sensul dezvoltării văilor respective. Stabilirea şi interpretarea punctelor de captare, de epigeneză, antecedenţă etc., fac apel direct la aspectul teraselor din zonele respective.

## 4. PRECIZAREA ASPECTELOR DE ORDIN GEOLOGIC

Deschiderile din terase pun în faţa cercetătorilor unele din cele mai variate probleme, de interpretarea cărora depinde şi stabilirea caracterelor genetice ale teraselor.

În general, structura teraselor evidenţiază, la partea inferioară, roca de bază, peste care urmează pietrişuri şi nisipuri aluviale, materiale deluviale ori loessuri cu sau fără intercalaţii de soluri fosile, şi deasupra solul actual. Deschiderile pun în evidenţă fie numai cuvertura aluvială, fie numai

roca de bază. Astfel se poate preciza tipul de terasă aluvială şi de terasă în rocă.

Deschiderile teraselor trebuie cercetate în amănunt prin măsurarea grosimii orizonturilor componente, starea de alterare a materialului aluvionar, gradul de rulare, culoarea generală a depozitului, prezenţa fosilelor, gradul de umectare a diferitelor orizonturi, existenţa intercalaţiilor de loessuri şi a solurilor fosile etc. În general, pentru stabilirea tuturor elementelor menţionate se recomandă folosirea deschiderilor recente, care nu prezintă cuverturi de pantă sau alterări actuale (fig. 53).

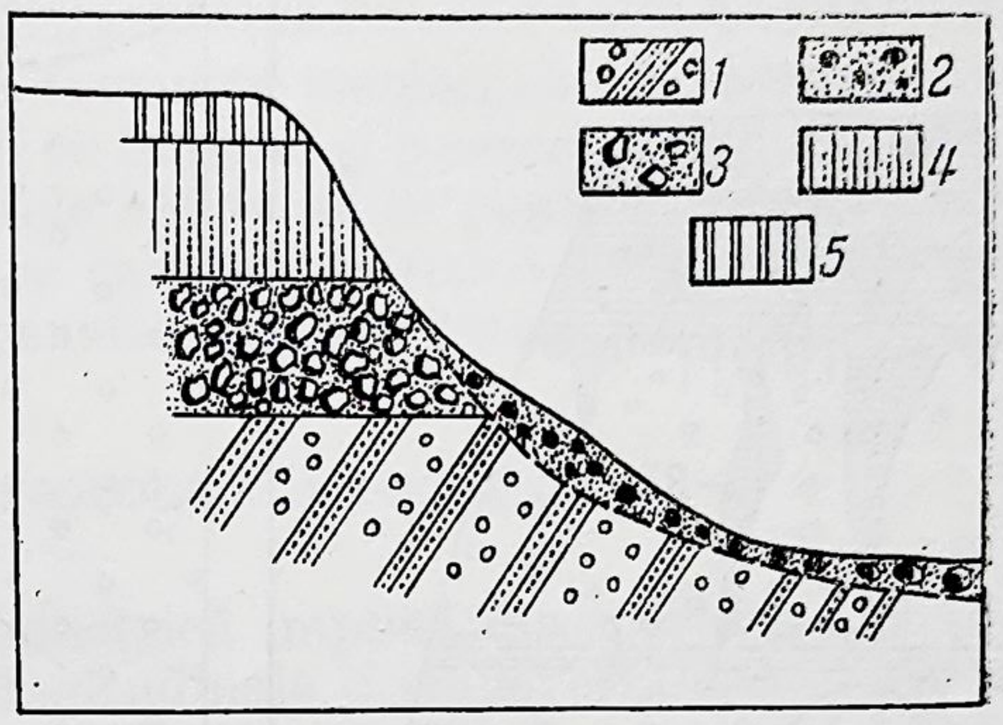



Fig. 53. — Structura unei terase.

*1*, Roca de fundament; *2*, grohotişuri; *3*, pietrişuri şi nisipuri rulate; *4*, loessul şi orizontul de concreţionare în bază; *5*, solul.

O atenţie deosebită trebuie acordată concreţiunilor rezultate în urma acumulărilor de minerale de aceeaşi natură sau deosebite faţă de depozitul în care se găsesc. În clasificarea lui L. B. Ruhin (1966), concreţiunile din terase sînt considerate ca aparţinînd tipului pseudogenetic, adică forme produse prin alterarea unor minerale incluse în depozite, în urma circulaţiei apelor. Sînt tipice orizonturile păpuşilor de loess, formate în condiţii de intensă levigare.

Precizarea culorii generale a depozitului de terasă vine în sprijinul identificării condiţiilor climatice în care s-a format. Astfel trebuie deosebită culoarea primară, legată de roca de origine, faţă de cea secundară generată de procesele ulterioare. Culoarea galben-roşcată indică o aridităte intensă pe cînd cea neagră este condiţionată de circulaţia şi depunerea hidroxizilor de mangan, deci umiditatea ridicată.

Stabilirea timpului de stratificaţie este necesară pentru interpretarea complexă a factorilor genetici. În condiţiile unei viteze constante, se formează de obicei depozitele orizontale de pietrişuri şi nisipuri. Din succesiunea unor curenţi cu viteză variată rezultă stratificaţia încrucişată, torenţială, frecvent întîlnită în deschiderile teraselor din ţara noastră.

În depozitele de terasă au fost descrise în ultimul timp o serie de fenomene specifice, puse pe seama proceselor periglaciare (pene de gheaţă, involuţii, franjuri, buzunare etc.) semnalate şi pe multe rîuri din ţara noastră (pe Bistriţa, pe Olt în depresiunile Ciuc, Braşov, Făgăraş, pe Mureş în depresiunea Gheorghieni, pe Crişul Negru în Depresiunea Beiuş etc.) (fig. 54).

Rezultă deci că prin interpretarea deschiderilor de terasă se pot stabili: intensitatea acțiunii de eroziune, explicată prin grosimea și dimensiunile depozitelor; zona de alimentare cu aluviuni după compoziția petrografică a depozitelor și după particularitățile de rulaj; condițiile de scurgere în care a avut loc formarea depozitului respectiv (suborizontal,

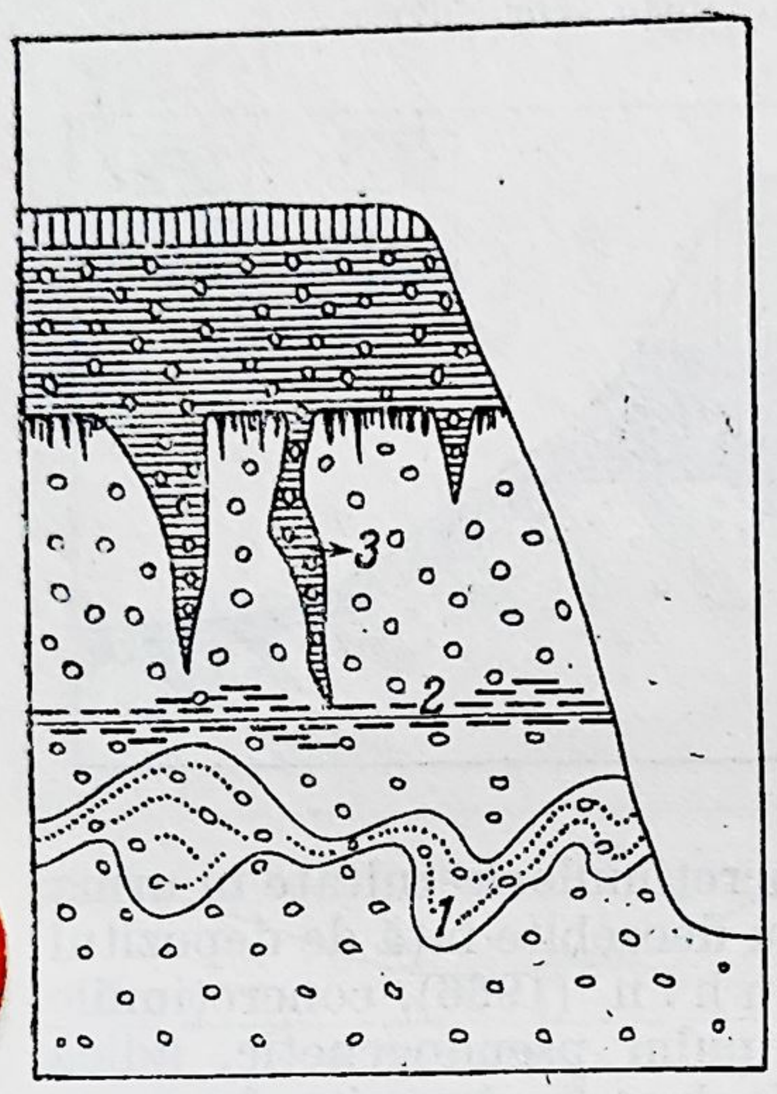



Fig. 54. — Structuri periglaciare în depozitele de terasă.

*1*, Crioturbații; *2*, orizont de argilificare; *3*, pene de gheață.

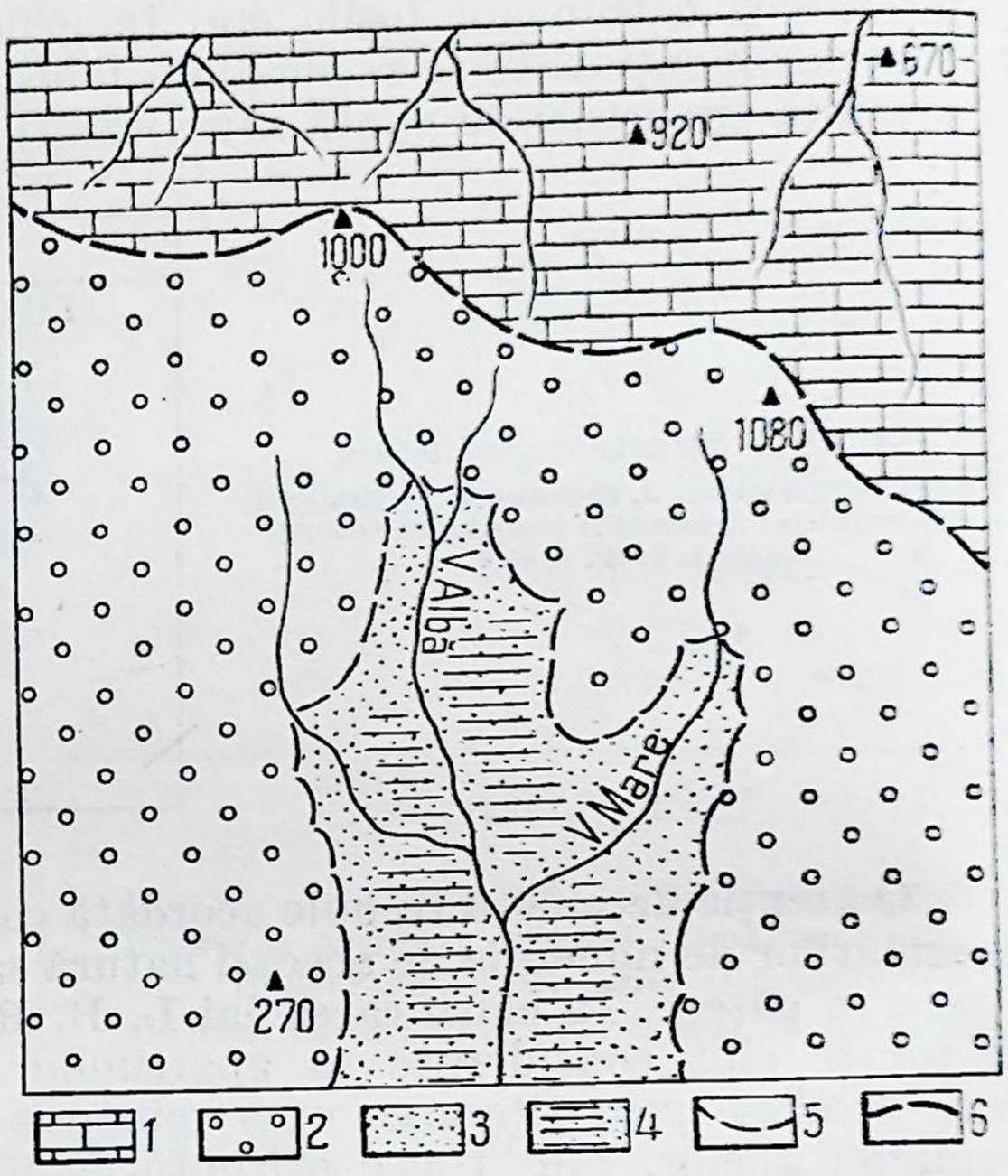



Fig. 55. — Schița de hartă morfologică.

*1*, Calcare; *2*, conglomerate; *3*, terase; *4*, terase formate din pietrișuri calcaroase; *5*, limita teraselor; *6*, limita formațiunilor geologice.

în timpul scurgerilor lente și încrucișat, în timpul fluctuațiilor); condițiile climatice ulterioare depunerii aluviunilor, după culoarea depozitelor, prezența structurilor periglaciare și a solurilor fosile etc.; vîrsta teraselor după criterii paleontologice (preferabil resturi de mamifere sau asociații de gasteropode), care permit și reconstituirea condițiilor ecologice ale etapei respective (cu condiția ca fosilele întîlnite să fie autohtone, deci nu rulate), precum și după numărul orizonturilor de soluri fosile etc.

Aspectele menționate trebuie urmărite, pe cît posibil, în tot lungul teraselor care însoțesc rîurile. Acest lucru permite, de exemplu, ca în cazul apariției unor pietrișuri străine de bazinul rîului urmărit, să se depisteze unele fenomene de captare, precizîndu-se și la care nivel de terasă s-au produs (fig. 55).

În descrierea elementelor de ordin geologic se vor scoate în relief şi depozitele de versant care fosilizează orizonturile mai vechi de terasă, fapt care impune efectuarea profilelor în serie, pentru a se consemna natura depozitului.

În afara elementelor de ordin geologic, strict legate de alcătuirea teraselor, se fac şi unele aprecieri de ordin general cum ar fi : existenţa mişcărilor tectonice din trecut sau cele neotectonice — care au condiţionat şi ritmul diferit de acumulare a depozitelor — , suspendarea teraselor la diferite altitudini sau dispariţia ca formă de relief, păstrarea lor în anumite condiţii etc. De aici rezultă necesitatea măsurărilor de amănunt cu privire la poziţia teraselor faţă de talveg, la desfăşurarea lor, la felul depozitelor etc.

În concluzie, se poate sublinia faptul că elementele de ordin geologic prezintă o deosebită varietate, ceea ce impune şi o cercetare cît mai minuţioasă şi mai analitică, din rezultatele căreia să se poată ajunge, pe cale deductivă, la stabilirea unora dintre caracterele fizico-geografice ale teraselor, dar mai ales condiţiile morfogenetice şi chiar vîrsta lor.

## 5. ANALIZA GEOMORFOLOGICĂ A TERASELOR

Analiza morfografică şi morfometrică implică interpertarea hărţilor topografice, executarea profilelor longitudinale şi transversale, a graficelor de frecvenţă a cotelor, calcularea densităţii fragmentării, a energiei reliefului şi a pantelor (aliură şi grad de înclinare). Pentru toate acestea este necesar să se folosească hărţi cît mai detaliate, să se aibă în vedere un spaţiu mai extins decît cel impus de obiectul strict al cercetării şi să se verifice la teren materialul grafic executat.

În studiul teraselor se folosesc în special hărţi la scara 1 :20 000 şi 1 :10 000, pe care se întocmesc profile longitudinale suprapuse (de terasă şi de vale), profile transversale care să cuprindă întregul complex de terase din cadrul văii, acestea repetîndu-se, după necesităţi, la intervale bine alese. Atunci cînd dispunem şi de profile geologice sau de descrieri, pe profile se vor înscrie şi datele respective. De asemenea, caracterul mişcărilor neotectonice, cunoscute sau presupuse, va fi transpus în partea de jos a profilelor. Este necesar ca pentru această analiză să se cuprindă un spaţiu mai mare, spre a se putea interpreta în mod genetic caracterele teraselor. Aşa, de exemplu, dispariţia locală a unei terase sau desfăşurarea asimetrică nu poate fi ruptă de întreaga dezvoltare a proceselor de eroziune, transport şi acumulare, precum şi de raportul dintre acestea şi ceilalţi agenţi interni sau externi (fig. 56).

În cele mai multe dintre cazuri, unele detalii nu reies destul de clar din analiza curbelor de nivel, ceea ce impune verificarea la teren. De exemplu, apariţia mai multor nivele corespunzătoare aceleiaşi terase implică stabilirea agentului generator local (mişcări neotectonice), aprecierea elementelor cantitative caracteristice, precum şi modul de manifestare în peisaj.

În ceea ce priveşte efectuarea graficelor de frecvenţă a cotelor sau calcularea densităţii fragmentării şi a energiei, punctul de plecare îl constituie tot harta topografică. Verificarea la teren este necesară şi în acest caz. Sînt foarte utile măsurătorile cu aneroidul a altitudinilor relative din punctele caracteristice, indicarea unor artere hidrografice temporare, neînregistrate pe hărţi, izvoare, sectoarele de adîncire actuală şi degradările de teren care estompează forma reală a terasei.

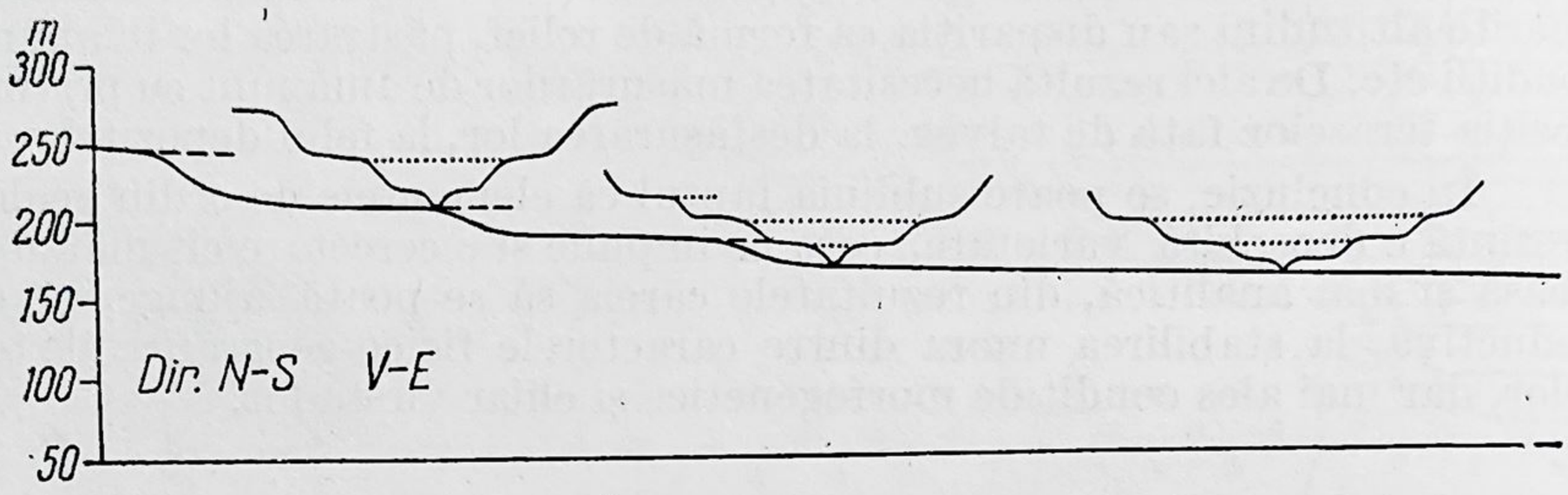



Fig. 56. — Profil mixt: Racordarea rupturilor de pantă din profilul longitudinal cu nivelele de terasă din profilele transversale.

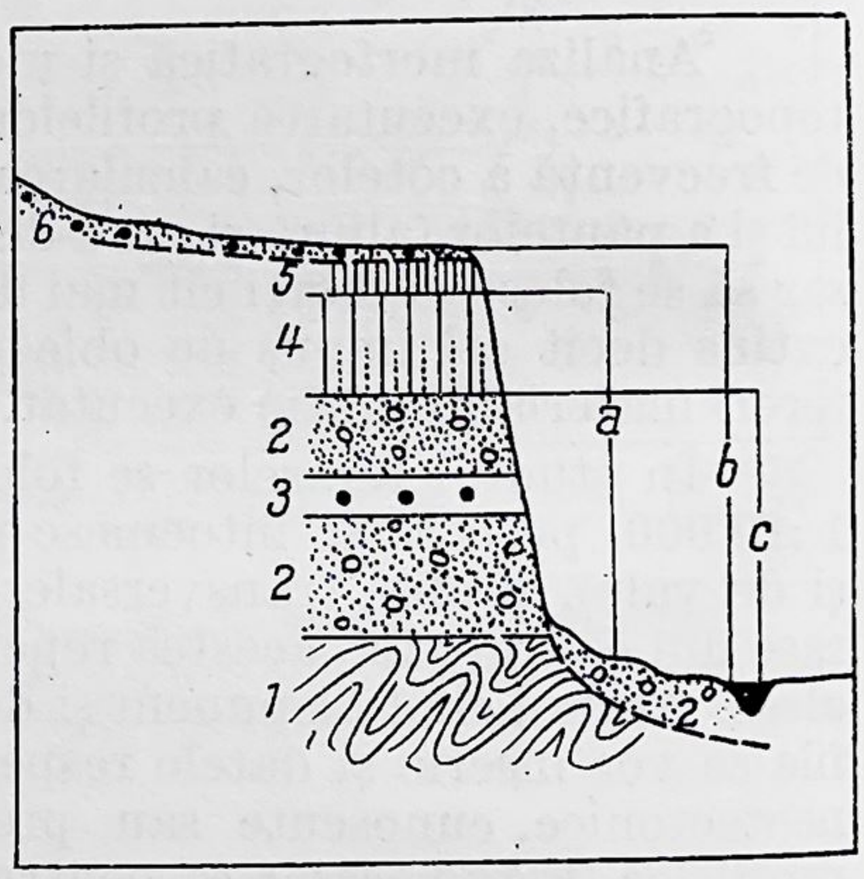



Fig. 57. — Aprecierea altitudinii teraselor.

*1*, Roca de fundament; *2*, pietrişuri şi nisipuri; *3*. pietrişuri mari rulate *4*, loessul; *5*, solul; *6*, cuvertura de grohotiş; *a* şi *b*, măsurători eronate; *c*, măsurătoare justă.

Altitudinea relativă a teraselor implică aprecierea exactă a suprafeţei depozitului aluvial, raportată la nivelul de bază vecin. Ea reprezintă deci raportul dintre etapele de eroziune-acumulare-eroziune, care au generat terasa ca treaptă morfologică şi nivelul de bază actual. Din acest punct de vedere este neindicată aprecierea altimetrică în care se include şi depozitul loessoid şi mai ales materialul conurilor de dejecţie suprapuse teraselor, întrucît acestea sînt generate de alte procese şi nu ce cele corespunzătoare morfogenezei teraselor (chiar dacă mulţi dintre cercetători le includ totuşi) (fig. 57).

Altitudinea relativă se apreciază în funcţie de poziţia talvegului şi serveşte la explicarea locală a intensităţii proceselor. Prin compararea altitudinii relative a teraselor din acelaşi bazin sau din bazine alăturate, ori chiar distanţate, se pot pune în antiteză diferite fenomene, cum ar fi zonele de înălţare a teraselor, cele de coborîre etc. Valorile relative redau totodată diferenţa altimetrică faţă de reţeaua hidrografică vecină, ceea ce ne dă posibilitatea să înglobăm terasele de pe o anumită întindere în anumite categorii ($T_{1,2,3}$ etc.). Altitudinea absolută este dată de curba de nivel cu valoare superioară, care delimitează podul terasei, sau de media cea relativă (fig. 58).

Podul terasei poate să prezinte denivelări, cum sînt crovurile, pîlniile de sufoziune, martorii de eroziune ; în acest caz acestea trebuie precizate din punct de vedere altimetric şi explicate genetic. Martorii apar în condiţii diferite, fiind generaţi de eroziunea afluenţilor sau de asocierea crovurilor care marchează zone mai înalte, fie din domeniul interfluviilor, fie din cel al teraselor mai înalte. În toate cazurile este necesară interpretarea deschiderilor, care oferă cheia explicării proceselor morfogenetice (orizonturile de concreţionare, pietrişurile şi nisipurile în diferite stadii de alterare etc.). Martorii de eroziune sînt mai frecvenţi în cuprinsul luncii (unde se conservă mai bine), dar apar şi la alte nivele de terasă (de exemplu, succesiunea de popine de la Lozna — Letca — Lemnea de pe Someş).

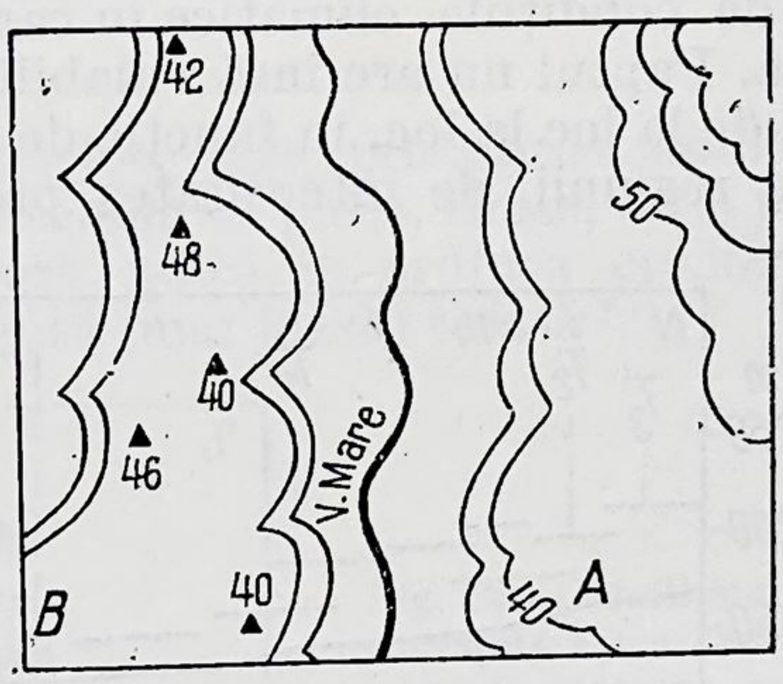



Fig. 58. — Aprecierea altitudinii teraselor după media artimetrică a cotelor (*A*) sau după valoarea curbelor de nivel (*B*).

În precizarea evoluţiei geomorfologice a unei regiuni racordarea teraselor se face atît între ele, cît şi în raport cu unele forme de relief din regiune. Astfel, trebuie să se aibă în vedere deformările datorite mişcărilor neotectonice, eroziunea periferică generată de arterele hidrografice care contribuie la fragmentarea teraselor, conurilor de dejecţie sau materialele de pantă care acoperă podurile de terasă mărindu-le astfel altitudinea, natura substratului geologic [1] şi altele. Terasele sînt racordate în primul rînd cu rupturile de pantă din profilul longitudinal al reţelei hidrografice (fig. 59). Suprafeţele de denudaţie din perimetrul aceluiaşi bazin hidrografic sau din zonele vecine pot fi raportate şi ele la altitudinea teraselor,

[1] Sînt cazuri cînd în fundament, simburii de sare generează denivelări ce se transpun şi în morfologia terasei (terasa de 75 m a Arieşului, la Băile Turda).

fiind considerate, în unele cazuri, ca sincrone cu etapa de eroziune din timpul sculptării patului terasei. Fiind generate în funcţie de poziţia nivelului de bază, în conexiune cu ceilalţi factori fizico-geografici, terasele pot fi racordate şi cu alte forme de relief, şi anume : piemonturi, rupturi de

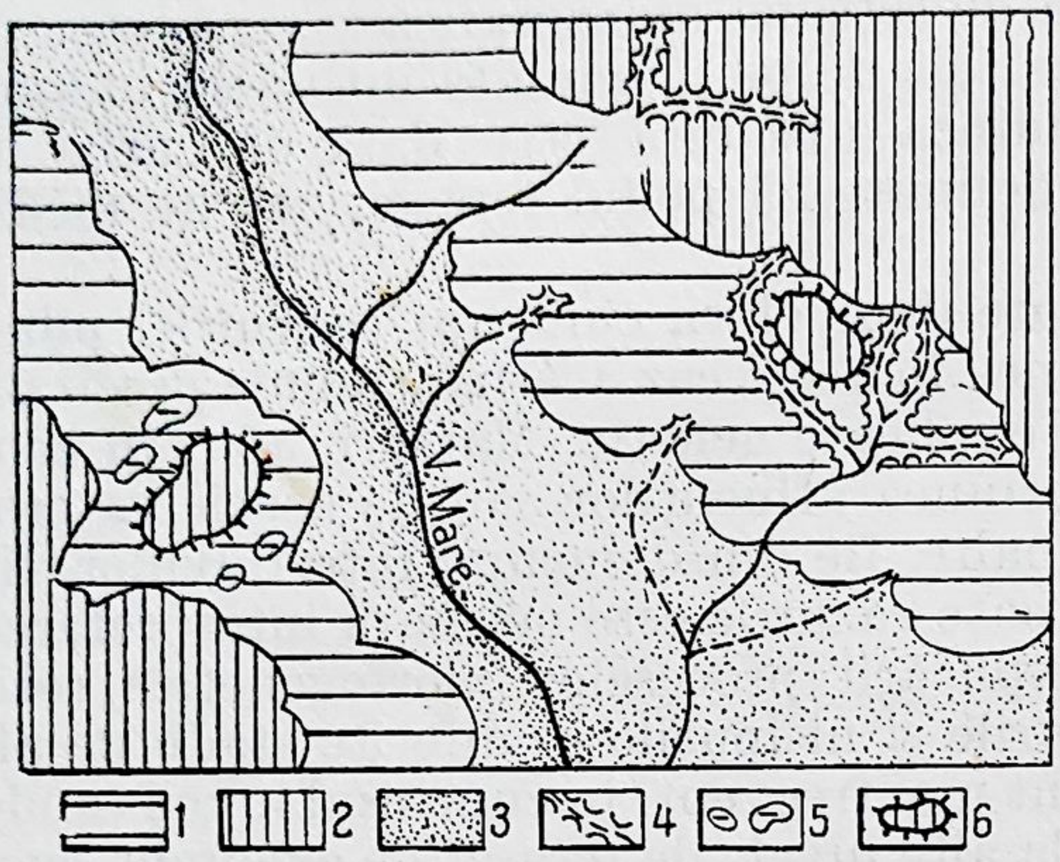



Fig. 59. — Harta morfologică.
*1*, Terasa 1 ; *2*, terasa 2 ; *3*, lunca ; *4*, torenţi ; *5*, crovuri ; *6*, martori de eroziune.

pantă în versanţii văii etc. Acumularea piemontană este legată, spre exemplu, de condiţiile climatice în care a avut loc şi depunerea depozitului de terasă. Faptul nu are însă valabilitatea generală ci trebuie interpretat diferit, de la loc la loc, în funcţie de condiţiile climatice, de natura petrografică a regiunii, de intensitatea proceselor actuale etc. (fig. 60, 61 şi 62).

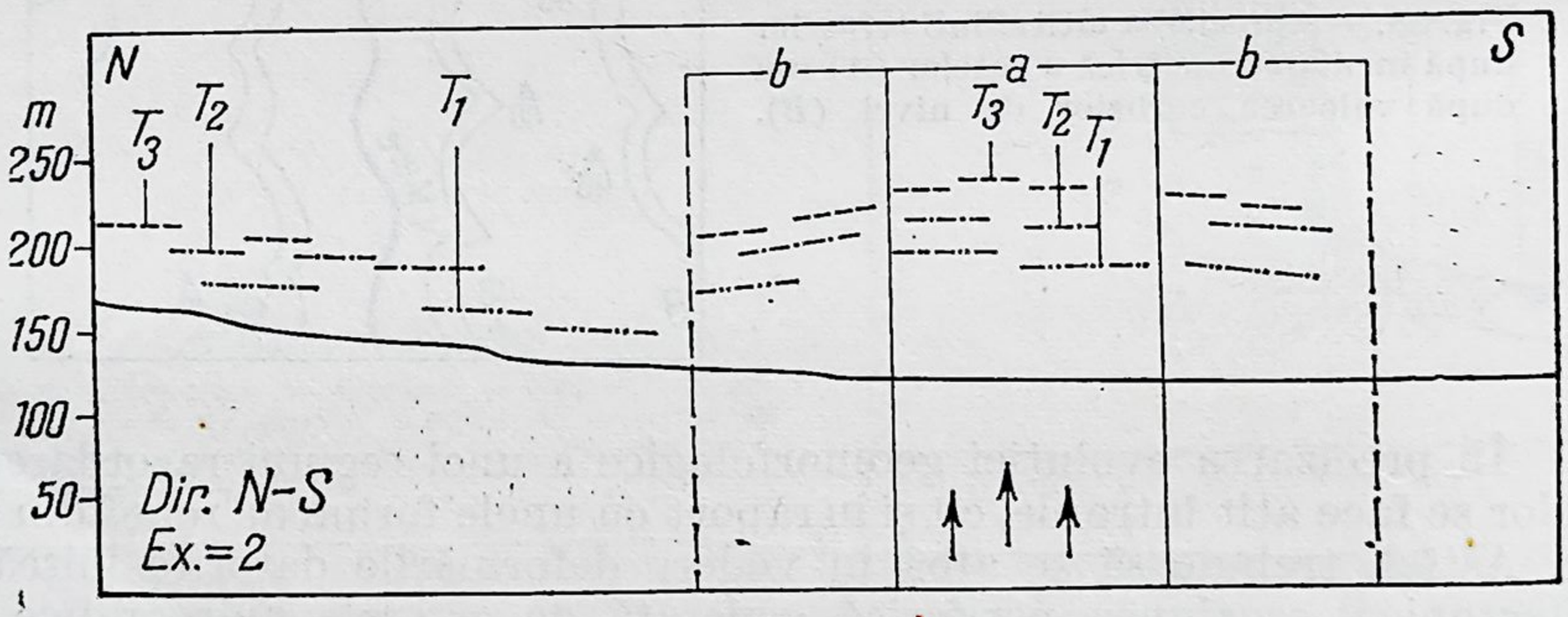



Fig. 60. — Profil morfologic suprapus. Deformarea teraselor datorită mişcărilor tectonice ; $T_1$ $T_2$ şi $T_3$, Terase ; *a* zona cu deformările cele mai mari ; *b*, zonele periferice în care deformările au valori mai mici.

Pentru toate cazurile menţionate, metoda de lucru constă în efectuarea profilelor de toate tipurile, la care se va suprapune structura geologică, se va aprecia grosimea şi caracterul depozitului, gradul de rulare şi cimentare, poziţia acestora, prezenţa solurilor îngropate etc. De un real folos sînt cercetările de detaliu efectuate direct la teren în punctele cele

mai caracteristice, în care se vor ridica profile şi se vor carta amănunţit nu numai aspectele geomorfologice, ci şi cele fizico-geografice, în vederea realizării unor corelări cît mai judicioase. Blocdiagrama şi analizele granulometrice şi palinologice nu trebuie să lipsească din această metodă. Subliniem faptul că în zonele de cîmpie, unde denivelările teraselor sînt mai reduse, este bine ca exagerarea profilelor să fie mai mare, dar identică pentru întreg sectorul studiat, astfel încît să poată fi evidenţiate şi unele aspecte de detaliu, deosebit de utile în analiza morfologică.

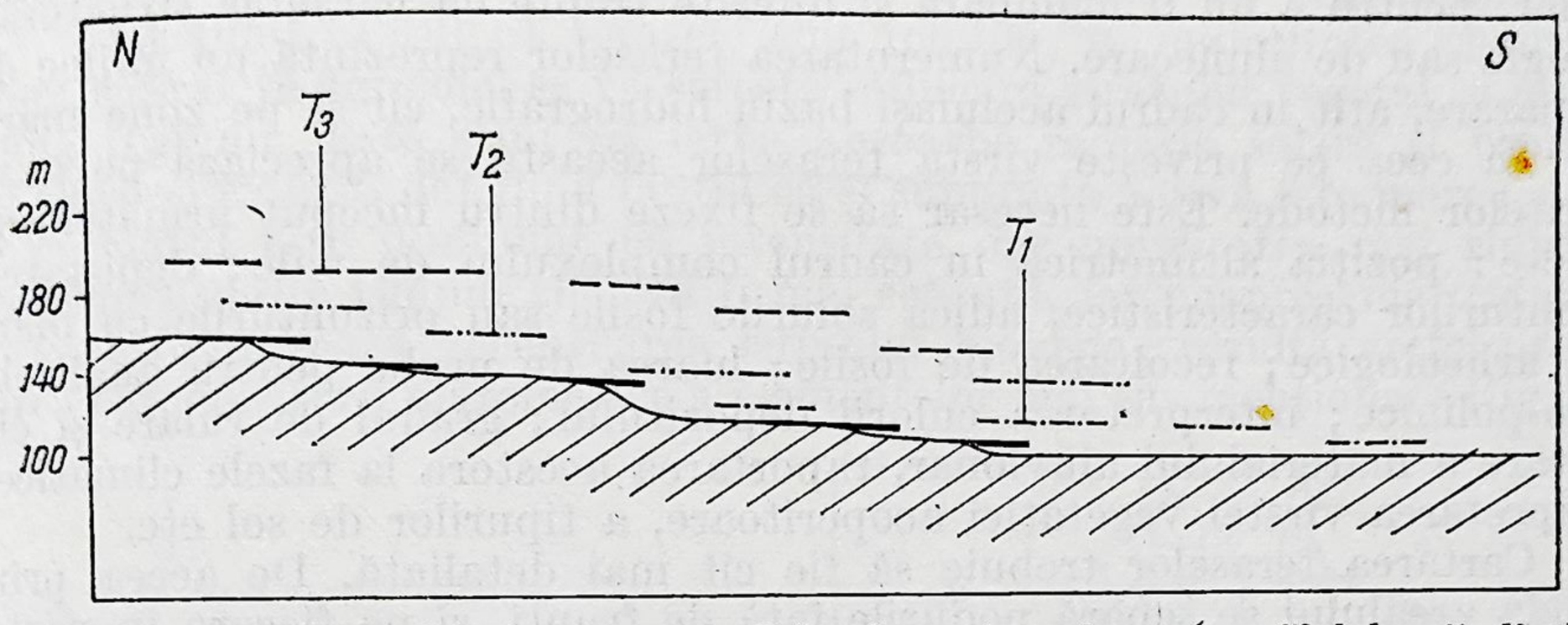



Fig. 61. — Profil morfologic suprapus. Racordarea teraselor cu profilul longitudinal de vale.

Strîns legată de altitudinea teraselor, este precizarea numărului acestora. Sensul numărătoarei teraselor trebuie să plece, firesc, de la partea superioară a versanţilor spre albia minoră, adică în ordinea cronologică. Ele se numerotează pînă la cea mai recentă (mai joasă) terasă [1].

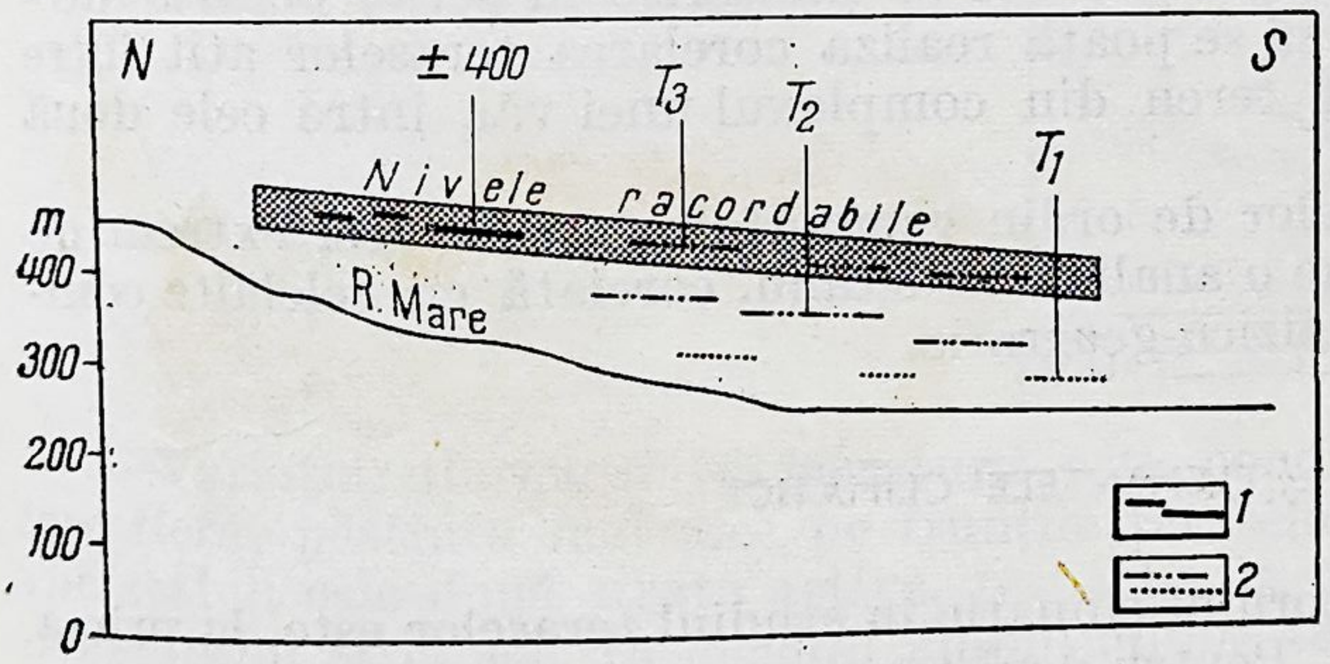



Fig. 62. — Profil morfologic suprapus. Racordarea nivelelor de eroziune cu terasele din regiune.

*1*, Nivele de eroziune; *2*, nivele de terase.

În numerotarea teraselor trebuie să se ţină cont şi de altitudinea generală a nivelelor de terasă. Astfel, în unele cazuri terasa cea mai apropiată de albia minoră corespunde, din punct altimetric, nu unei terase

[1] Majoritatea autorilor numerotează în sens invers, de la cea mai nouă spre cea mai veche. În acest sens terasei celei mai tinere, terasa de luncă, i se dă numărul 1. Sistemul e mai indicat, pentru paralelizările între bazine.

joase ci uneia mai înalte. Se impune deci ca în afara numărului, terasa să fie marcată şi prin altitudinea sa. Astfel, racordarea pe întregul bazin hidrografic sau pe regiuni morfologice apare mai evidentă. Numărul teraselor poate fi foarte diferit în cadrul aceleiaşi artere hidrografice. În zonele de ridicare numărul teraselor este mai mare, în timp ce în zonele de lăsare scad pînă la dispariţia totală, aşa cum este cazul zonei de subsidenţă din Cîmpia Română.

În numerotare va trebui să se ţină cont de caracterele proprii teraselor, pentru a nu fi înglobate şi diferite trepte cu caracter structural, litologic sau de alunecare. Numerotarea teraselor reprezintă un mijloc de comparare, atît în cadrul aceluiaşi bazin hidrografic, cît şi pe zone mari.

În ceea ce priveşte vîrsta teraselor aceasta se apreciază pe baza diferitelor metode. Este necesar să se fixeze dintru început următoarele aspecte: poziţia altimetrică în cadrul complexului de vale; depistarea orizonturilor caracteristice, adică solurile fosile sau orizonturile cu mărturii arheologice; recoltarea de fosile; luarea de probe pentru analizele sporo-polinice; interpretarea culorii depozitului; gradul de rulare şi cimentare a materialului aluvionar, raportarea acestora la fazele climatice, interpretarea vîrstei vegetaţiei acoperitoare, a tipurilor de sol etc.

Cartarea teraselor trebuie să fie cît mai detaliată. De aceea, prin metoda arealului se separă podurile faţă de frunţi şi pe fiecare în parte se notează, prin semne, procesele caracteristice. Înregistrarea teraselor pe hărţi poate fi şi generalizată, însemnînd contactul dintre pod şi frunte prin linii mai groase cu zimţi, conform cu linia de cea mai mare pantă. Această cartare trebuie însoţită de tabele analitice, în care se vor înscrie altitudinea, numărul teraselor, înclinarea pentru frunte şi pod; gradul de fragmentare, orizonturile ce o alcătuiesc, nivelul freatic, suprafaţa şi punctele critice. Datele respective vor fi transcrise în serie, pentru diferite sectoare, astfel încît să se poată realiza corelarea teraselor atît între ele, cît şi cu alte forme de teren din complexul unei văi, între cele două cumpene de apă.

Varietatea problemelor de ordin geomorfologic este deci extrem de mare şi de aceea se impune o analiză de detaliu, corelată cu celelalte componente ale complexului fizico-geografic.

## 6. ELEMENTELE CLIMATICE

În general rolul factorului climatic în studiul teraselor este, la prima vedere, mai puţin evident. Pentru depistarea unor particularităţi climatice este necesar să se precizeze prezenţa culoarului de vale în care se includ terasele; desfăşurarea teraselor în cadrul acestuia faţă de direcţia curenţilor aerieni; durata insolaţiei în raport cu orientarea versantelor văii; modul actual de utilizare a terenurilor etc.

Analiza climatică trebuie să pornească de la interpretarea datelor oferite de staţiile meteorologice din regiune, de la hărţile climatice şi de la observaţiile locale. Pentru aceasta va fi cercetată, în primul rînd, repre-

zentativitatea staţiei meteorologice care furnizează datele necesare şi caracterul de generalizare a izoliniilor din hărţile climatice. La toate acestea se adaugă interpretarea critică a observaţiilor de la localnici. Pentru a se scoate mai bine în relief trăsăturile caracteristice este bine să se efectueze profile transversale şi longitudinale pe vale, pe baza cărora se vor putea contura caracterele microclimatice. Punctele de observaţie din cadrul profilelor vor fi fixate în funcţie de înclinarea şi de altitudinea terasei, de expunere faţă de masele de aer şi în raport cu vegetaţia.

Dat fiind faptul că terasele sînt folosite, în majoritatea cazurilor, drept suprafeţe agricole, se va cerceta influenţa stratului vegetal în microclima regiunii. Este ştiut că iarba absoarbe radiaţia solară şi prezintă un albedou ridicat, dat fiind faptul că şi suprafaţa activă este mare; acolo unde vîntul este diminuat ca intensitate, iar umiditatea mai ridicată, temperatura din timpul zilei va fi mai scăzută, iar noaptea mai ridicată, ceea ce favorizează accentuarea ritmului biologic; rezultă astfel necesitatea caracterizării matematice a elementelor mai sus-menţionate (fig. 63).

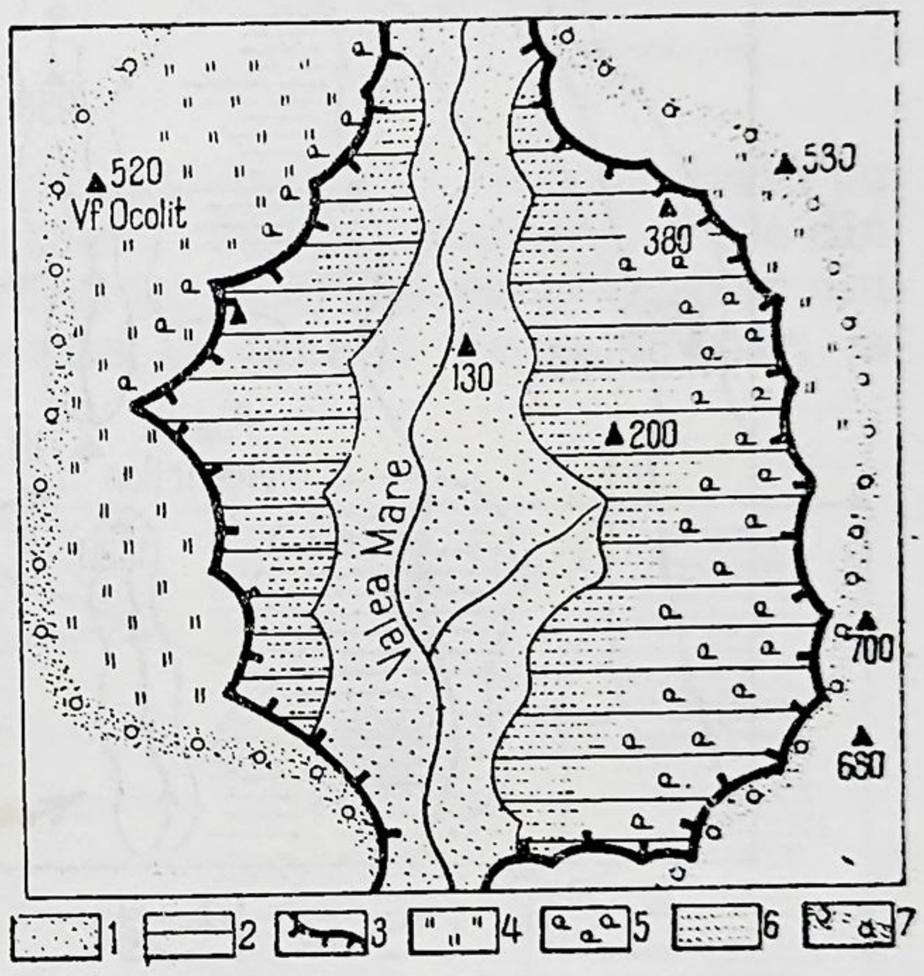



Fig. 63. — Harta elementelor care influenţează desfăşurarea zonelor microclimatice.

*1*, Zona de luncă; *2*, zona teraselor înalte adăpostite faţă de curenţii de aer; *3*, versanţi abrupţi care condiţionează formarea microclimatelor; 4, păşuni; *5*. pomi fructiferi; *6*, culturi de cîmp; *7*, păduri.

Variaţia diurnă a temperaturii este condiţionată şi de vegetaţia forestieră, păstrată mai ales pe frunţile teraselor. În această direcţie se vor stabili cele două strate active, respectiv la partea superioară a coronamentului şi la sol. În general amplitudinile termice sînt mai atenuate în interiorul pădurii decît în afara ei. Variaţiile sezoniere din cadrul pădurilor se apreciază în funcţie de aceleaşi suprafeţe active. Totodată se va arăta influenţa pădurii asupra regularizării regimului rîurilor prin topirea treptată a zăpezilor; rolul precipitaţiilor este deosebit de important în raport cu spaţiile agricole limitrofe.

În această direcţie se recomandă efectuarea profilelor climatice de detaliu în zonele de pădure şi în cele mărginaşe din interpretarea cărora se deduce influenţa exercitată de climă.

Terasele sînt frecvent utilizate în amplasarea aşezărilor omeneşti şi a diferitelor obiective industriale (Cluj, Dej, Cîmpina etc.). În funcţie de acestea evoluţia elementelor climatice poate să îmbrace forme specifice. Este necesar să se stabilească: circulaţia locală generată de reţeaua de străzi, de dispoziţia parcurilor, pieţelor etc.; regimul îngheţului, care este influenţat de activităţile omeneşti; umiditatea, care suferă modificări datorită nucleelor de condensare (fum, praf); gradul de nocivitate şi aprecierea lui în comparaţie cu regiunile învecinate etc.

Cînd terasele sînt folosite ca suprafeţe agricole irigate se vor face ridicări microclimatice, pe baza cărora vor fi obţinute unele generalizări deosebit de importante în direcţia cultivării terenurilor.

Arealele microclimatice se vor indica pe o hartă specială, prin metoda fondului colorat sau al haşurilor, iar elementele care le condiţionează prin semne convenţionale şi indici auxiliari (de exemplu, prezenţa pădurilor sau a unor obiective industriale) (fig. 64).

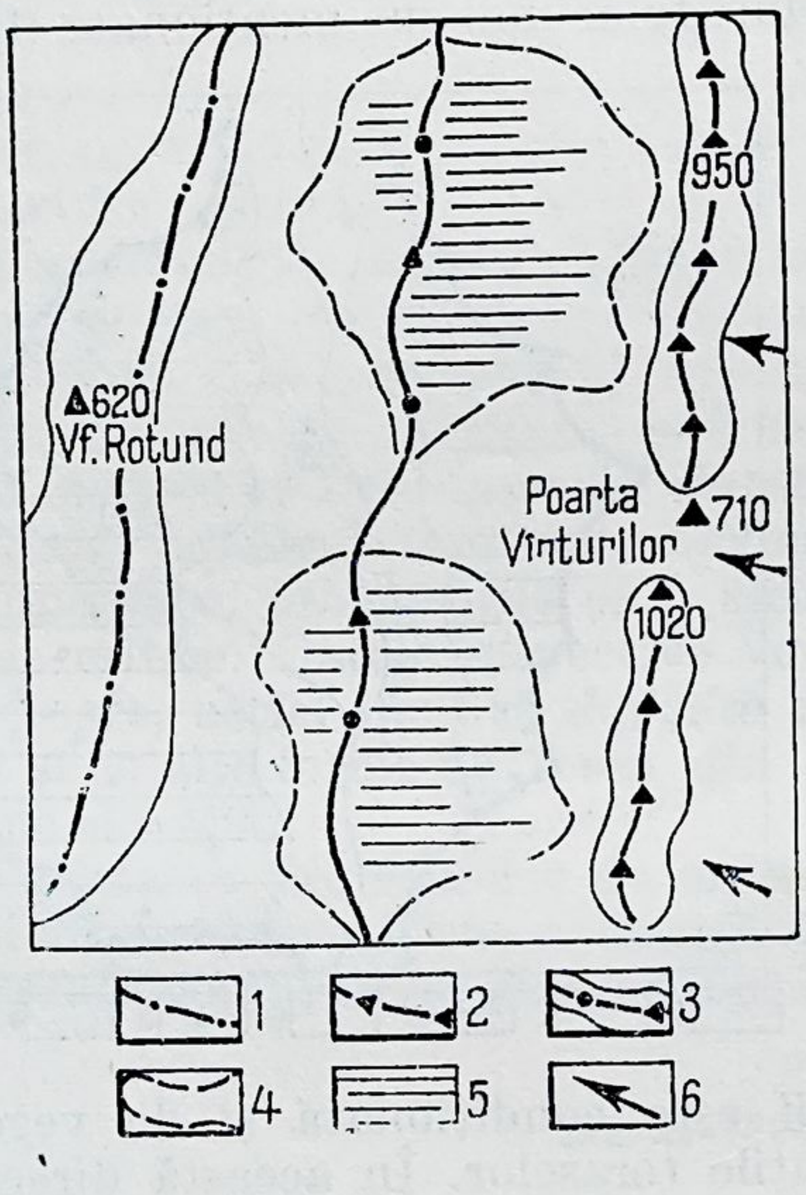



Fig. 64. — Arealele microclimatice.

*1*, Interfluviu cu caracter rotunjit; *2*, interfluviu cu caracter ascuţit; *3*, interfluviu cu caracter mixt; *4*, limita arealelor microclimatice; *5*, terase; *6*, direcţia maselor de aer.

Datele climatice corespunzătoare trebuie înscrise în tabele rezumative, unde se vor prezenta comparativ şi valorile pentru regiunile vecine.

## 7. CARACTERIZAREA HIDROLOGICĂ

O primă problemă este legată de studiul izvoarelor şi stratelor acvifere. De obicei ambele se găsesc amplasate la baza teraselor, constituind în acest fel şi un criteriu de delimitare. Izvoarele şi stratele acvifere pot fi deduse prin intermediul cîtorva aspecte specifice. Astfel, frunţile de te-

rasă sînt degradate prin numeroase procese de alunecare; pot să apară o serie de văi a căror obîrşie marchează baza frunţii terasei (de exemplu, terasa Dunării la Greaca) sau prezenţa pădurilor care pune în evidenţă o zonă de intensă umectare, ca rezultat al izvoarelor sau al stratelor acvifere.

Măsurătorile efectuate direct la teren asupra izvoarelor trebuie să fie înscrise într-un tabel (tabelul nr. 5).

*Tabelul nr. 5*

**Indici caracteristici izvoarelor**

| Altitudinea absolută (m) | Poziţia în cadrul terasei | Altitudinea relativă (m) | Debit (l/s) | Temperatura apei (°C) | Efectele pe care le creează | Modul de utilizare |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 280 | baza terasei | 28 | 1 | 15 | înmlăştinire | alimentarea cu apă a aşezărilor |

În ceea ce priveşte situaţia stratelor acvifere se va întocmi harta cu hidroizohipse, insistîndu-se asupra raportului dintre acestea şi văile din regiune. Legat de stratele acvifere se va arăta dezvoltarea proceselor din zona de fluctuaţie şi din cea de capilaritate, în funcţie de care apar, la suprafaţă, eflorescenţe saline (fig. 65).

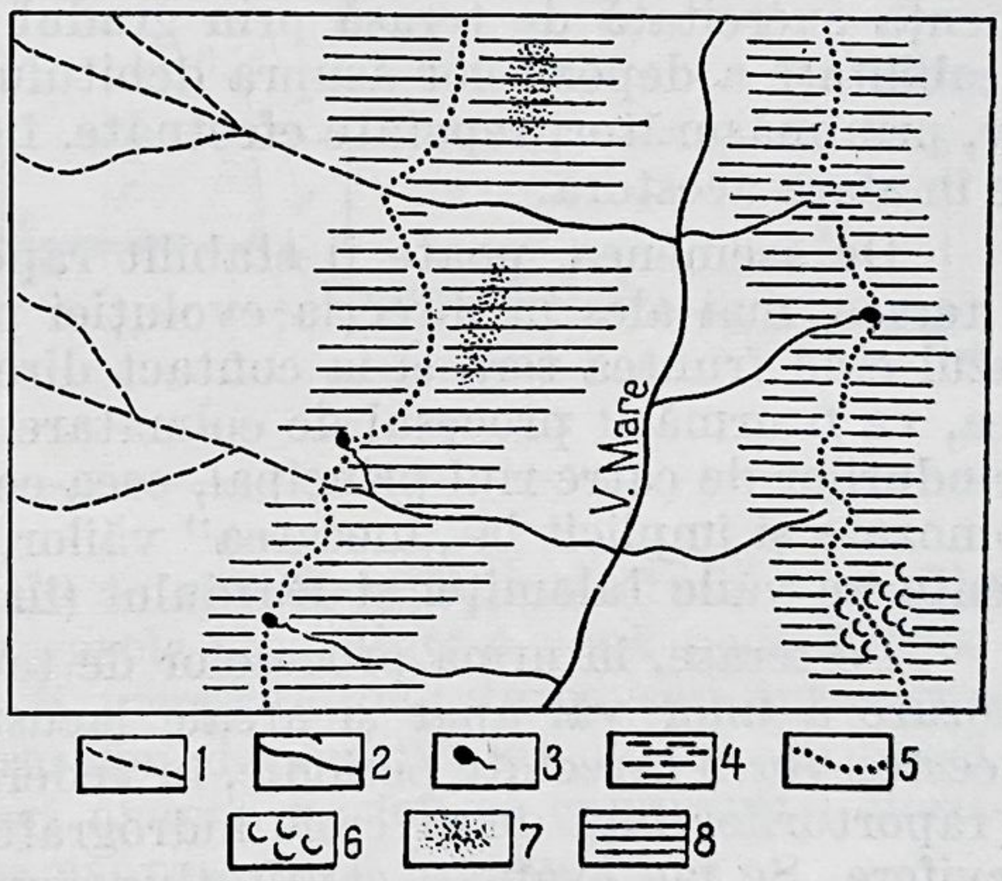



Fig. 65. — Cartarea zonelor de fluctuaţii ale pînzelor de apă.

*1*, Reţea temporară; *2*, reţea permanentă; *3*, izvoare; *4*, zone de înmlăştinire; *5*, limita depozitelor proluviale; *6*, alunecări; *7*, eflorescenţe; *8*, zona în care se observă dezvoltarea maximă a proceselor de pantă.

Sensul drenajului subteran în materialul detritic poate condiţiona evoluţia zonelor de sufoziune; unirea acestora duce la formarea unor arii depresionare, care într-un stadiu mai avansat contribuie la mărirea bazinelor hidrografice limitrofe. Se va arăta deci direcţia de curgere, natura

petrografică a materialului din depozitul de terasă, grosimea acestuia şi adîncimea stratului acvifer faţă de suprafaţa topografică.

Reţeaua hidrografică de suprafaţă trebuie cartată în primul rînd după caracterul ei de permanenţă sau de intermitenţă (reţea temporară). Densitatea reţelei hidrografice se apreciază în mod separat pentru frunţile şi podurile de terasă.

În majoritatea cazurilor, reţeaua cu obîrşia în zonă de terase (văi autohtone) prezintă caracter temporar, iar la trecerea de la o terasă la alta, materialul cărat este depus sub forma conurilor de dejecţie.

Regimul scurgerii acesteia se stabileşte pe baza materialelor cărate şi depuse în conuri, precum şi prin intermediul arealelor de degradare apărute în profilul transversal al văilor.

Pe hărţi se vor consemna toate elementele caracteristice enunţate, delimitîndu-se zonele unde este intersectat stratul acvifer şi efectele generate de această reţea.

În general reţeaua din cuprinsul teraselor are mai mult caracter temporar; acesta se reflectă cu deosebire în transformările suferite în regiune, în urma ploilor torenţiale. Se impune deci cercetarea de amănunt şi în mod periodic. După caracterele pe care le prezintă reţeaua hidrografică poate fi definită ca o categorie aparte „tip terasă", ea înscriindu-se exclusiv în limitele terasei.

Reţeaua permanentă (în general alohtonă) care străbate zona de terase se studiază sub aceleaşi aspecte ca orice arteră hidrografică — debit, niveluri, regim de îngheţ, debit solid etc. În plus, poate fi apreciată influenţa exercitată de terasă prin gradul de impermeabilitate sau de permeabilitate a depozitelor asupra debitului lichid în sens pozitiv sau negativ, prin măsurători repetate efectuate, fie în perimetrul strict al teraselor, fie în afara acestora.

De asemenea, poate fi stabilit raportul dintre reţeaua hidrografică şi terase, mai ales în direcţia evoluţiei proceselor morfologice actuale, în cazul cînd fruntea terasei ia contact direct cu nivelul acvatic. De asemenea, va fi urmărit procesul de colmatare a gurii afluenţilor, prin formarea grindurilor de către rîul principal, ceea ce duce la naşterea limanelor anastomozate şi implicit la „înecarea" văilor, aşa cum se întîlnesc cazuri frecvente pe văile Ialomiţei şi Buzăului (în zona de cîmpie).

Pe terase, în urma proceselor de tasare, de sufoziune sau de anastomozare a unor văi apar şi areale lacustre, în diferite faze de evoluţie. Acestea vor fi cercetate periodic, în vederea stabilirii oscilaţiei lor în timp, a raporturilor faţă de arterele hidrografice, faţă de izvoare şi de stratele acvifere. Se fac evaluări cantitative asupra perimetrului udat, adîncime, volum de apă, stadiu de evoluţie etc.

Toate aspectele menţionate trebuie concretizate în hărţi speciale, care prezintă un deosebit interes pentru întocmirea diferitelor proiecte de amelioraţii asupra regiunii, cum ar fi fixarea frunţilor de terase, regularizarea torenţilor, secarea zonelor înmlăştinite etc.

## 8. ASPECTELE DE ORDIN PEDOLOGIC ŞI BIOGEOGRAFIC

Raporturile evidente dintre vegetaţie şi sol permit, de la caz la caz, tratarea concomitentă a acestei probleme. Desigur nu sînt excluse nici situaţiile cînd solul sau vegetaţia prezintă caractere specifice, în funcţie de care impune tratarea lor separată.

Repartiţia zonală a solurilor şi a vegetaţiei trebuie reconstituită în cadrul teraselor; aceasta va permite stabilirea de areale continui, discontinui, ori izolate. În primul rînd solurile şi vegetaţia teraselor se vor raporta la marea unitate (munte, deal sau cîmpie) în care se înscriu, pentru ca în acest fel să poată fi distinse caracterele comune de cele particulare. Se vor întocmi profile transversale care să cuprindă întreg sistemul de terase; în mod special se va insista asupra sectoarelor de trecere de la o terasă la alta (respectiv frunţile), unde au loc procese pedogenetice specifice, generate de înclinarea suprafeţei topografice şi de expoziţie. Sînt utile deci profile pe care se marchează orizonturile de sol şi trecerile de la o asociaţie vegetală la alta.

În general se constată că datorită proceselor de versant, zona cu cele mai frecvente schimbări în evoluţia pedogeografică a regiunii o constituie frunţile de terase şi mai ales baza lor, unde se acumulează depozitele proluviale şi deluviale. Deschiderile pun în evidenţă orizonturi de soluri îngropate, prin aportul continuu de material cărat de pe frunţile de terase (fig. 66).

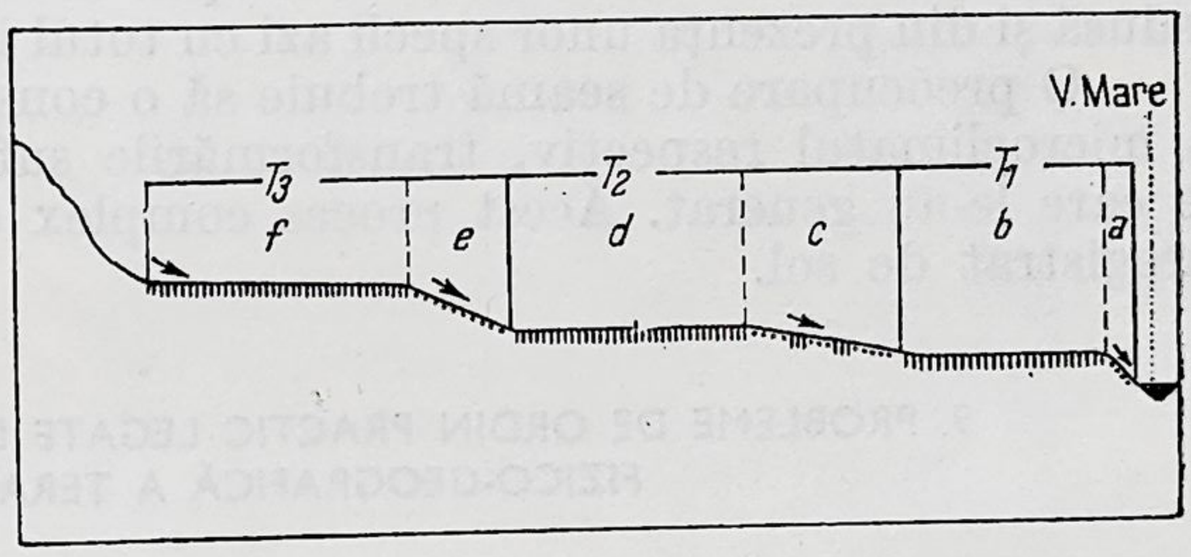



Fig. 66. — Profil pedogeografic.
$T_1$ $T_2$ şi $T_3$ Terase;
*a*, *c* şi *e*, zone cu soluri intens spălate;
*b*, *d* şi *f*, soluri cu profil normal.

În afara profilelor transversale se recomandă şi efectuarea profilelor longitudinale, în special cînd terasele trec dintr-o zonă pedo-fitogeografică în alta. În acest caz, va fi urmărită înaintarea sau retragerea arealelor în cadrul suprafeţelor teraselor şi raporturilor cu zonele învecinate (fig. 67); se vor face aprecieri asupra varietăţii compoziţiei floristice, asupra abundenţei şi mai ales asupra stării fenologice.

Dat fiind faptul că în general terasele alcătuiesc zone propice pentru agricultură, unde procesele fizico-geografice pot fi depistate şi prin interpretarea productivităţii diferitelor parcele amplasate în condiţiile fizico-geografice similare, zonele de tasare, cele cu eflorescenţe saline sau cu frecvente procese de sufoziune trebuie cartate separat şi deduse, fie prin in-

termediul plantelor indicatoare, fie prin evaluarea productivităţii arealelor respective.

Atît din punct de vedere pedologic, cît şi biogeografic, pe terase se resimte influenţa activităţii antropogene, astfel încît sînt deosebit de interesante datele cu privire la evoluţia categoriilor de folosinţă a terenurilor. Aceste date sînt consemnate (în unele cazuri) în arhivele secţiilor

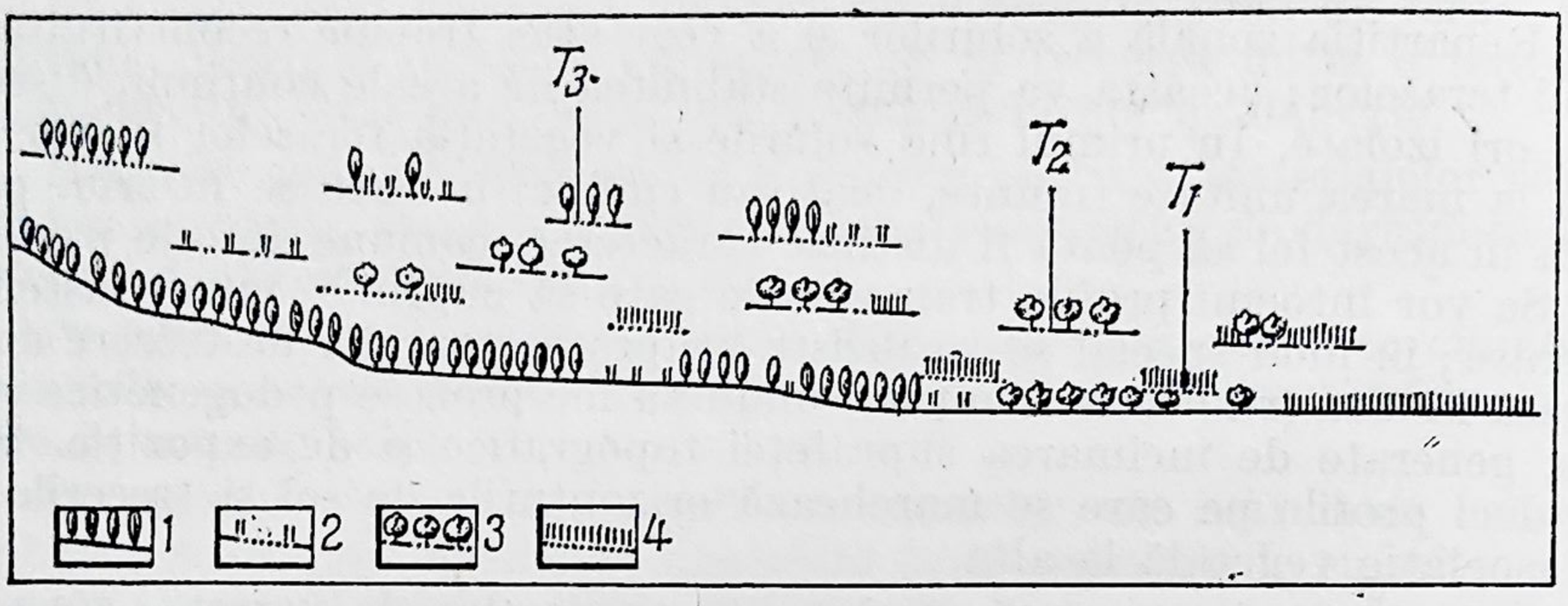



Fig. 67. — Profil biogeografic suprapus, longitudinal de vale şi de terase.
$T_1$ $T_2$ şi $T_3$, Terase;
*1*, vegetaţie forestieră; *2*, păşuni; *3*, pomi fructiferi; *4*, culturi de cîmp.

agricole ale consiliilor populare, ocoalelor silvice, în documentele cartografice vechi; se vor folosi şi informaţiile de la localnicii mai vîrstnici. Influenţa exercitată de către om asupra arealelor fitogeografice poate fi dedusă şi din prezenţa unor specii azi cu totul izolate, pe cale de dispariţie.

O preocupare de seamă trebuie să o constituie adaptarea unor specii la microclimatul respectiv, transformările suferite pe parcurs şi efectele pe care le-au generat. Acest proces complex este evident în primul rînd înregistrat de sol.

## 9. PROBLEME DE ORDIN PRACTIC LEGATE DE CARACTERIZAREA FIZICO-GEOGRAFICĂ A TERASELOR

Din punct de vedere practic au fost relevate în cursul acestei prezentări o serie de probleme pe care le rezumăm în cele ce urmează:

— Terasele sînt folosite ca suprafeţe agricole, ceea ce necesită evaluarea arealelor respective, aprecierea gradului de înclinare a podului şi a frunţii terasei, adîncimea şi intensitatea fragmentării, condiţiile climatice (optimul caloric şi de umiditate), procesele pedogenetice, zonele de tasare, gradul de acoperire a solului cu vegetaţie etc. Această inventariere a elementelor componente structurii fizico-geografice trebuie să cuprindă o latură deosebit de utilă, în aprecierea bonităţii terenurilor, şi anume sensul de evoluţie a acestora. Caracterizarea ei îşi găseşte corespondent în harta fizico-geografică actuală. Pe baza ei se poate trece la întocmirea hărţii prognozei fizico-geografice.

— Amplasarea şi dezvoltarea aşezărilor şi a reţelei de drumuri nu se poate efectua în afara cunoaşterii unor particularităţi fizico-geografice ale teraselor, cum ar fi : substratul geologic, zonele de tasare, procesele de degradare (mai ales cele de pe frunţile de terase), desimea şi adîncimea fragmentării, valorilor hidrometrice specifice reţelei de văi, rezervele proprii de apă etc.

— Din cadrul teraselor, pietrişurile pot folosi ca material de construcţie (balastiere). Pentru aceasta sînt utile datele cu privire la localizare, raportul faţă de arterele hidrografice (deci grad de umectare), gradul de alterare, cimentare, granulometria etc.

— Terasele constituie suprafeţele cuprinse în planurile de amenajări teritoriale. De aceea, trebuie studiate şi efectele acestor amenajări, terasarea frunţilor, canale de irigaţie etc. Indicii cantitativi şi calitativi vor reda intensitatea şi ponderea proceselor fizico-geografice actuale.

Ansamblul aspectelor fizico-geografice caracteristice teraselor conturează şi cele mai variate probleme de ordin practic. Evaluarea şi inventarierea lor solicită cunoaşterea de amănunt a particularităţilor fizico-geografice şi a modului lor de evoluţie.

# IV. STUDIUL FIZICO-GEOGRAFIC AL INTERFLUVIILOR

Aspectele fizico-geografice diferă în zonele de interfluviu, față de cele ale văilor, fapt pentru care e necesară o tratare separată a tematicii de cercetare, ceea ce nu exclude nicidecum interpretarea complexă, dependentă de cadrul văilor (fig. 68).

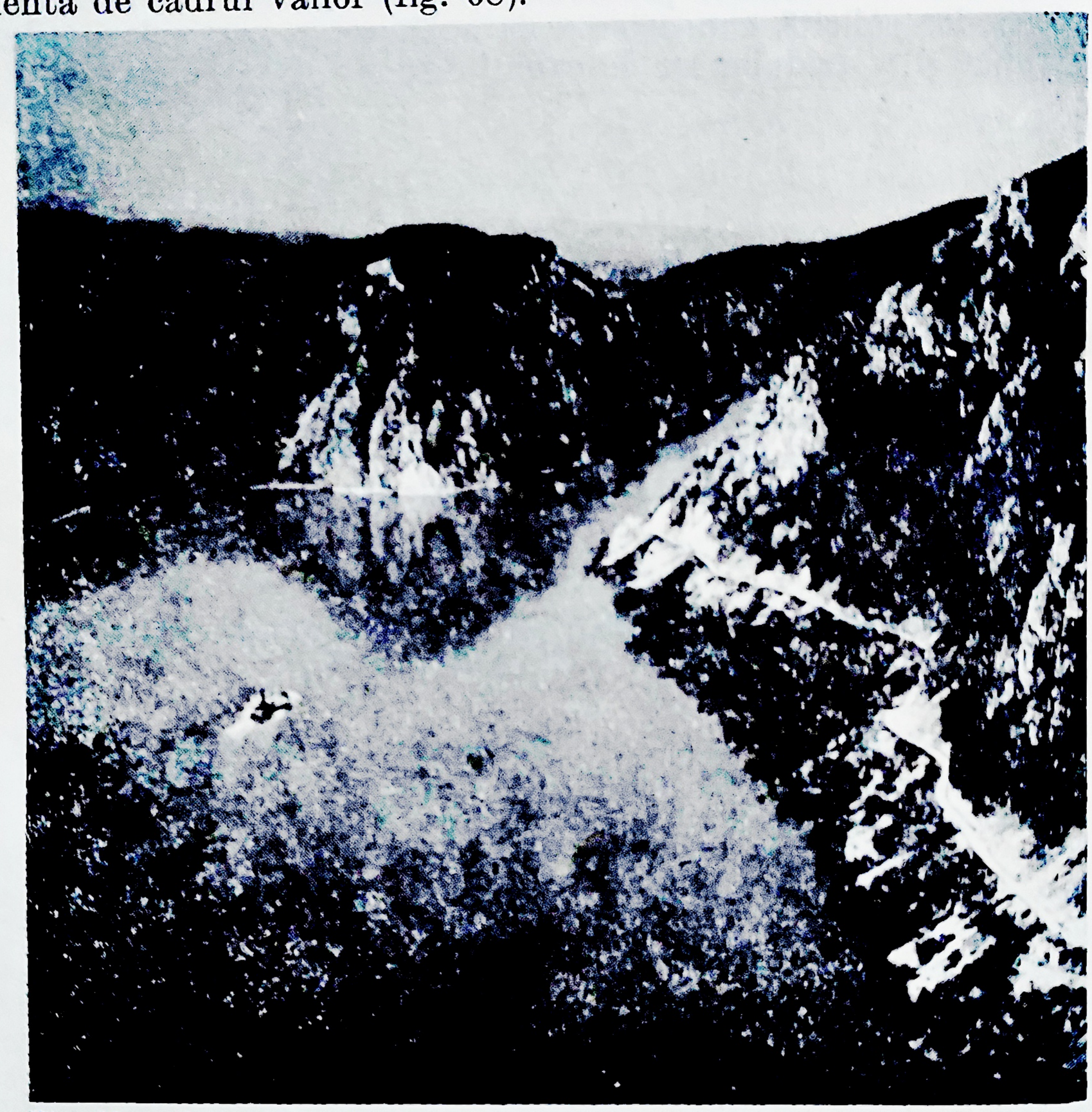


Fig. 68. — O parte din bazinul Dubovei și Cazanele Mici ale Dunării, săpate în calcare (foto V. S e n c u).

## 1. DELIMITAREA INTERFLUVIILOR

Din punct de vedere fizico-geografic, interfluviile prezintă caractere distincte, bine reliefate în zona de munte, podiș și deal, în funcție de zonalitatea verticală a proceselor fizico-geografice și mai estompate în regiunile de cîmpie, unde această zonalitate este orizontală.

În precizarea limitelor se iau în considerare toți factorii, din cadrul cărora se evidențiază elemente conducătoare. Este necesar să se facă de la început distincția între limita fizico-geografică și cea geomorfologică, climatică, hidrologică, biogeografică sau pedologică. În cazul limitei fizico-geografice se interprezează ansamblul de factori, legăturile de reciprocitate, care se manifestă în spațiu sub forma unor areale de întrepătrundere, pe cînd în cel al limitelor speciale, doar un singur aspect ce se impune mai mult în peisaj. Limitele dintre interfluvii și zonele depresionare se trasează după o analiză amănunțită de cabinet și teren. Inițial, se fixează aceste limite în cabinet, pe baza analizelor de hărți topografice, geologice, climatice, biogeografice, pedologice, a întocmirii unui material grafic de analiză (profile, hărți speciale) etc. În punctele care ridică probleme mai dificile se fixează itinerarii. Se vor stabili astfel zone de suprapunere relativă a componentelor fizico-geografice, față de alte zone unde limita este dată numai de unul sau mai multe elemente conducătoare.

În fixarea limitei de nord a Burnazului, de pildă, caracterele pantelor, proceselor morfologice, rețelei hidrografice și vegetației sînt concludente suprapunîndu-se aproape perfect. Limita sudică, în schimb, este dată exclusiv de contactul cu terasa Dunării, deci numai de elementul morfologic și nici acesta în integritatea sa (contează energia și gradul de fragmentare).

În general, în zonele de cîmpie, limitele se stabilesc pe baza factorilor conducători, desprinși din ansamblul fizico-geografic; de aici și dificultatea conturării spațiilor interfluviale. În analiza acestora trebuie să se insiste mai ales asupra aspectelor de sol, vegetație sau asupra celor geomorfologice, ceea ce impune efectuarea de profile pedologice de amănunt, cu precizarea orizonturilor respective și releveuri în vegetația naturală, acolo unde n-a fost înlocuită prin culturi.

Pe hărțile topografice, limitele apar conturate de prezența unui fascicul mai des de curbe de nivel, de hașuri, de obîrșia unor serii de văi, de rupturi de pantă în profilul lor longitudinal și de liziera pădurilor (fig. 69).

În zonele de deal, podiș și munte limitele sînt mult mai evidente. Pentru fixarea limitei de sud a Masivului Bucegi au fost analizate hărțile existente și s-au corelat cu terenul, reieșind astfel, ca elemente indicatoare, factorii geomorfologici, pedogenetici și biogeografici. În sprijinul fixării acestei limite a venit și modul de folosință a terenurilor.

În delimitarea interfluviilor se recomandă: întocmirea unor profile complexe atît din spațiile interfluviilor, cît și ale văilor pe care se înscriu toate elementele fizico-geografice; suprapuneri de hărți speciale; cartări de detaliu executate în teren pentru zonele caracteristice (fig. 70); alcătuirea unor tabele complexe.

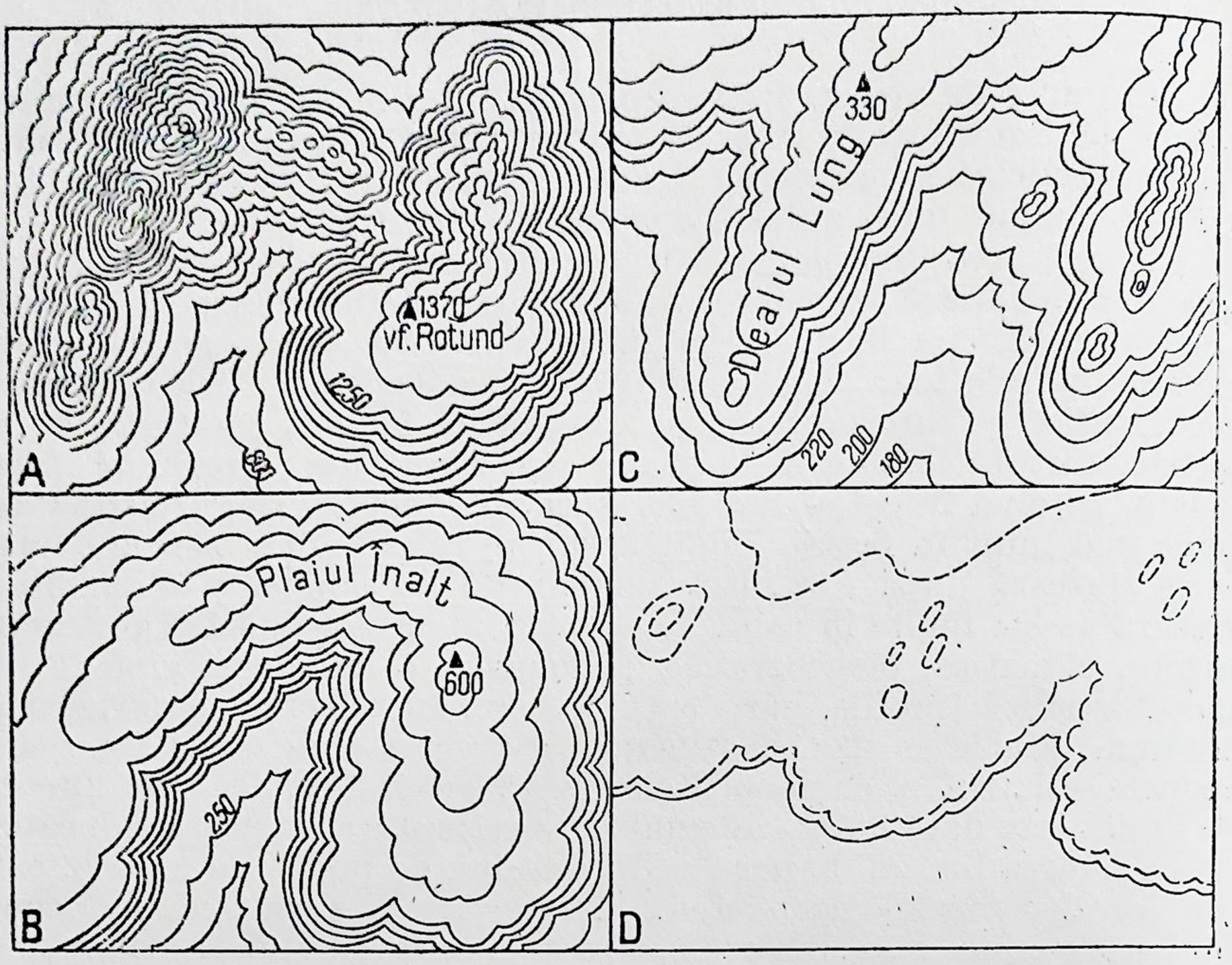



Fig. 69. — Harta topografică a interfluviilor şi a zonelor limitrofe.

*A*, Regiune de munte; *B*, regiune de podiş; *C*, regiune de deal; *D*, regiune de cîmpie.

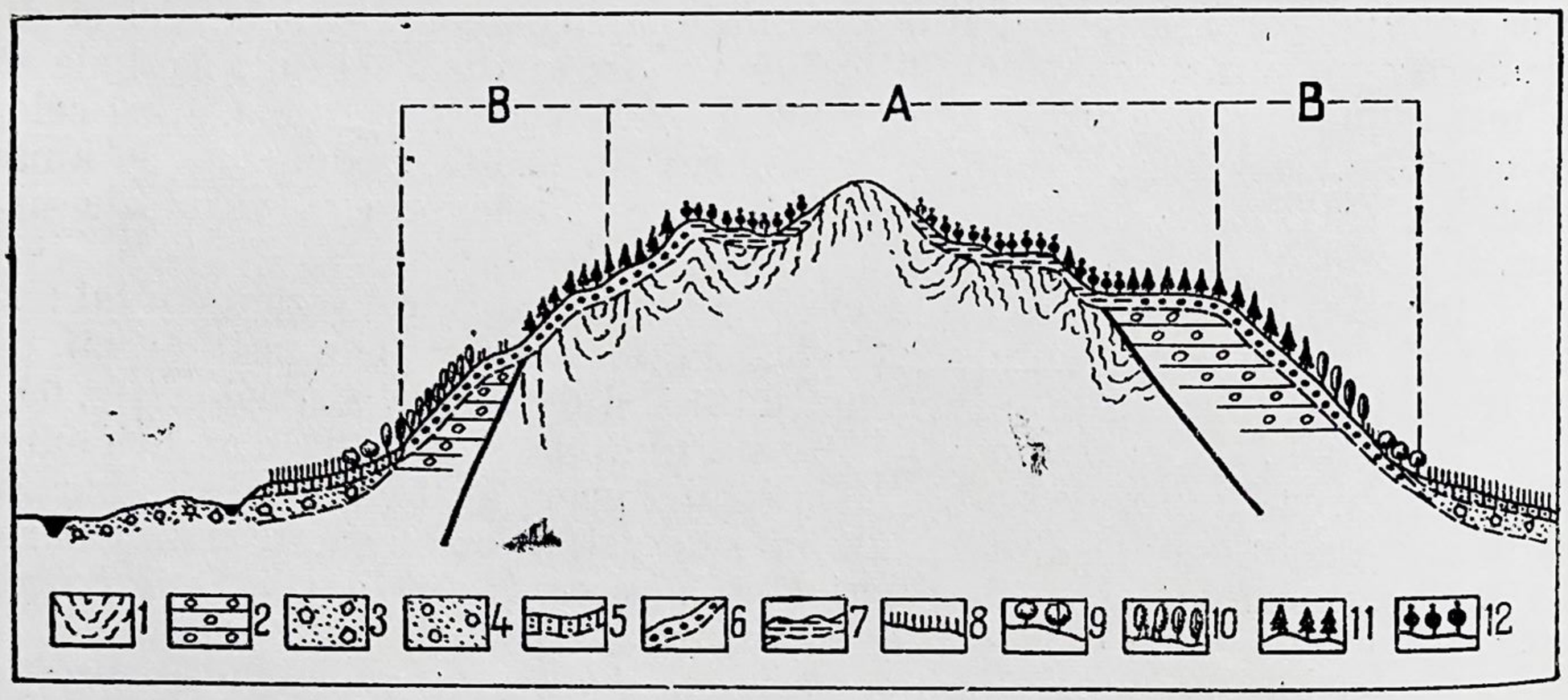



Fig. 70. — Profil complex în zona de interfluviu;

*A*, interfluviu propriu-zis; *B*, versanţi; *1*, şisturi cristaline; *2*, conglomerate; *3*, grohotişuri; *4*, aluviuni; *5*, sol cu orizonturi bine diferenţiate; *6*, sol scheletic; *7*, sol de lăcovişte; *8*, graminee; *9*, păduri de foioase; *10*, păduri şi păşuni; *11*, păduri de conifere; *12*, pajişte alpină.

## 2. DESFĂŞURAREA INTERFLUVIILOR

Interfluviile pot să prezinte o desfăşurare liniară, cvasi-liniară, sinuoasă sau în trepte, în funcţie de etapele de evoluţie prin care a trecut regiunea, dar şi de litologie, tectonică etc., complicarea desfăşurării in interfluviilor crescînd din zona de cîmpie, spre cea de munte.

Din punct de vedere al repartiţiei altitudinilor, interfluviile (înalte sau joase) pot fi simetrice şi asimetrice, plane, în trepte şi accidentate (fig. 71). Acestea din urmă sînt, în general, foarte reduse ca spaţiu, căpătînd aspect de creastă sau de martori de eroziune. În funcţie de desfăşurarea şi de aspectul lor, interfluviile poartă diferite denumiri, folosite destul de frecvent şi în popor. Pentru regiunile de cîmpie este cunoscută astfel denumirea de „cîmp", pentru deal cea de „coamă", „spinare", „pod", „holm", „ţiglă", „zare", iar pentru regiunea de munte, cea de „creastă", „muchie", şi în unele cazuri cea de „pod înalt" sau „plai", gama unor asemenea oronime fiind însă mult mai bogată şi mai variată

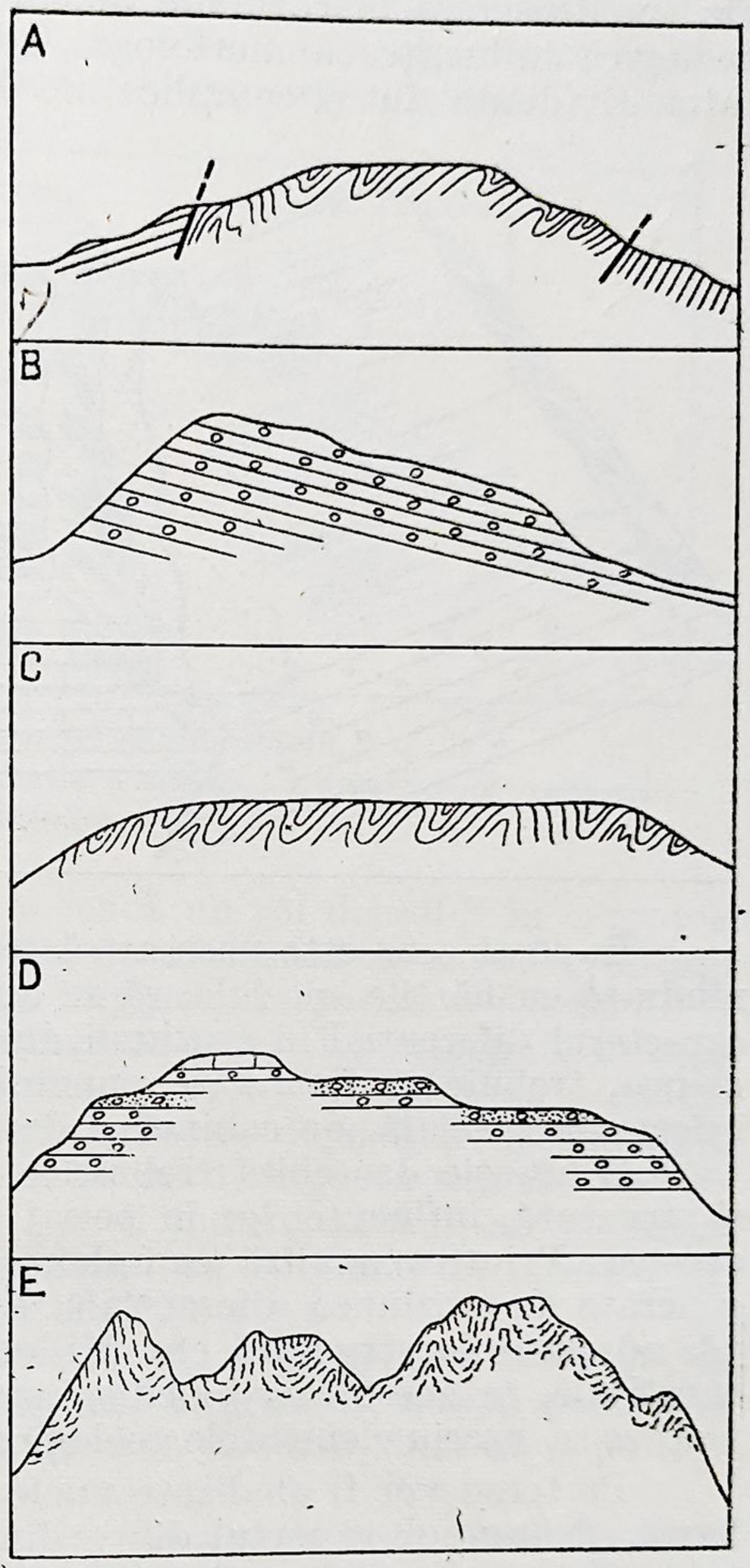



Fig. 71. — Desfăşurarea intefluviilor.
*A*, Interfluviu simetric; *B*, interfluviu asimetric; *C*, interfluviu plan; *D*, interfluviu în trepte; *E*, interfluviu accidentat.

Desfăşurarea interfluviilor se stabileşte cu cea mai mare uşurinţă analizînd harta topografică. Prin întocmirea profilelor se poate ajunge la grupări de interfluvii pe anumite zone, putînd astfel să generalizăm dezvoltarea reliefului pe etape. Desfăşurarea liniară cvasisimetrică şi în trepte a mai multor interfluvii din cadrul aceluiaşi bazin hidrografic constituie, în general, un element cronologic de bază. În dezvoltarea reliefului din bazinul Ialomiţei, de pildă, s-a avut în vedere etajarea diferitelor nivele, ceea ce a permis stabilirea etapelor de evoluţie. Bineînţeles, rolul litologiei şi al structurii nu trebuie neglijat, căci se poate ajunge la interpretări eronate.

## 3. DEPISTAREA ŞI CARACTERIZAREA ELEMENTELOR DE ORDIN GEOLOGIC ÎN STUDIUL FIZICO-GEOGRAFIC AL INTERFLUVIILOR

Varietatea elementelor geologice apare netă în cadrul interfluviilor, cu deosebire în regiunile de munte şi deal, unde unele aliniamente geologice influenţează morfologia, reţeaua hidrografică, solurile şi vegetaţia. Evidente sînt şi complicaţiile de ordin tectonic.

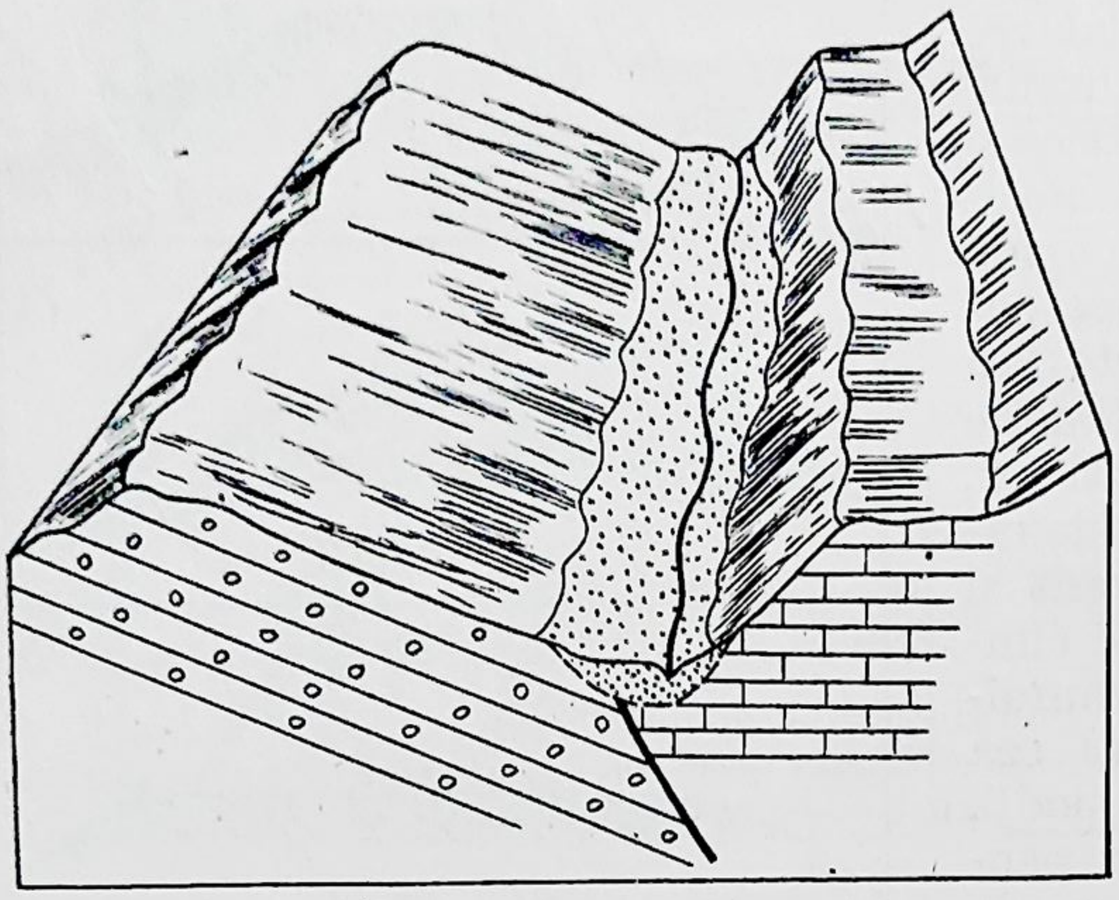


Fig. 72. — Blocdiagramă schematică. Interfluviu cu caracter structural în partea de vest a văii şi cu caracter litologic în partea de est.

În acest sens este necesar să se cerceteze hărţile geologice, suprapunîndu-se cu hărţile speciale, să se analizeze profilele şi să se interpreteze caracterul diferenţial al eroziunii, în funcţie de rocă şi structură. De asemenea, trebuie să fie fixate punctele cheie, asupra cărora se impune o informare specială, de cabinet şi de teren.

O atenţie deosebită trebuie acordată raportului dintre formă, rocă şi structură, influenţei lor în peisaj şi direcţiei de evoluţie imprimate de acestea. Printr-o analiză complexă se vor depista categoriile de forme generate de eroziunea diferenţială, tipurile de suprafeţe litologice, cueste, văi adaptate la structură etc. Mijlocul cel mai eficace de reprezentare îl constituie, în acest caz, blocdiagramele (fig. 72) şi profilele morfologice, pe care se înscriu elementele geologice caracteristice şi categoriile de forme.

Pe teren vor fi analizate unele aspecte de detaliu care nu reies din hartă, şi anume : raportul dintre liniile tectonice de amănunt şi neregularităţile interfluviilor ; prezenţa scoarţei de alterare sau a depozitelor de pantă, care fosilizează roca de bază ; rolul rocilor permeabile şi impermeabile în peisaj ; identificarea structurilor periglaciare etc. (fig. 73).

Procesele diagenetice actuale, cum sînt : cimentarea depozitelor detritice, a scoarţei de alterare, fărîmiţarea rocii în funcţie de îngheţ-dezgheţ vor fi transpuse în diferite materiale grafice. De exemplu, suprafeţele degradate vor fi marcate prin metoda fondului calitativ, grosimea depozitelor prin izolinii, iar morfologia de detaliu, prin semne convenţionale.

Inversiunile de relief, frecvente în zona de munte şi deal, vor putea fi deduse numai prin analiza minuţioasă a hărţilor geologice şi topografice, precum şi prin confruntarea acestora cu terenul. Pe lîngă acestea şi alte elemente ale complexului fizico-geografic scot în evidenţă inversiunile de relief, aşa cum sînt grohotişurile de la baza sinclinalelor suspendate, izvoarele sub presiune, cascadele, procese pedogenetice specifice etc.

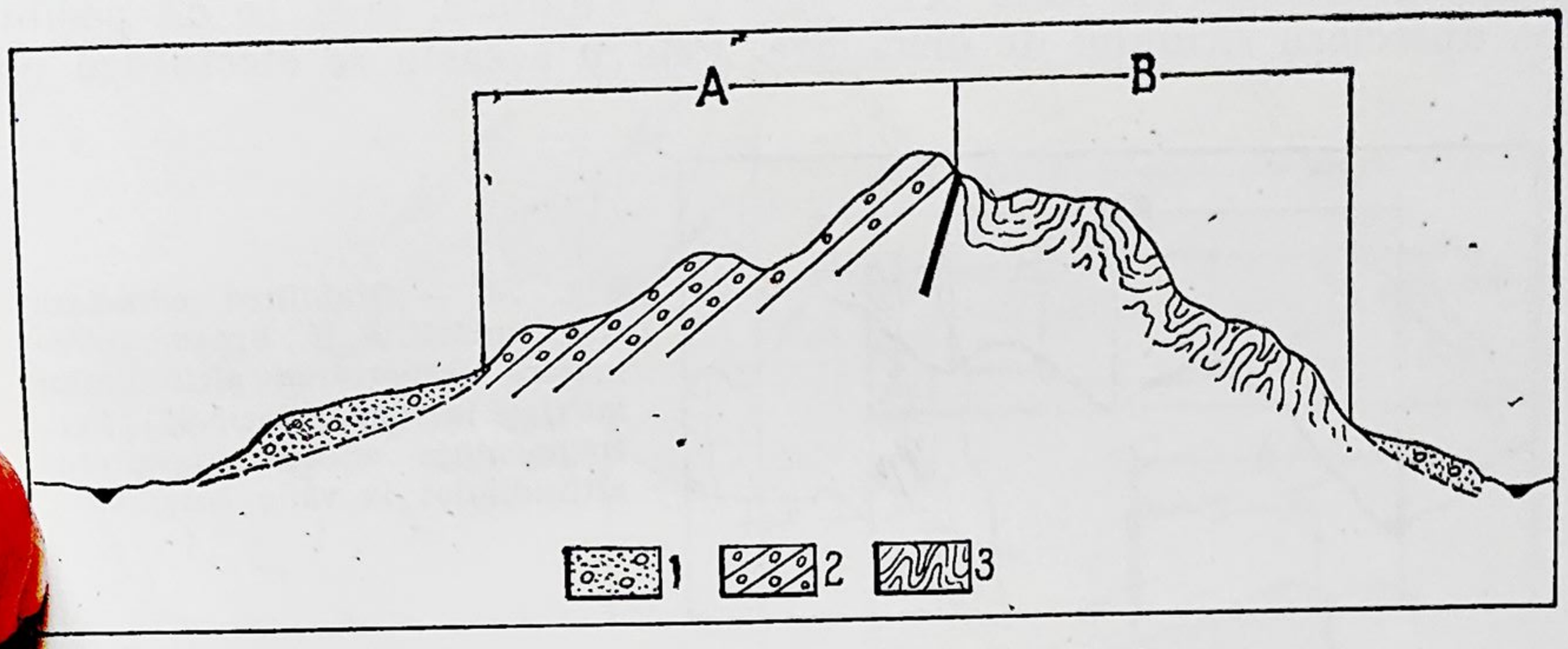



Fig. 73. — Profil transversal de interfluviu.

*A*, Forme de eroziune şi structurale; *B*, forme de eroziune şi litologice; *1*, grohotişuri; *2*, conglomerate; *3*, şisturi cristaline.

Mişcările neotectonice au jucat şi joacă un rol deosebit în aspectele actuale ale reliefului, generînd deformări de suprafaţă pe interfluvii, fapt care complică sistemul de racordare şi, implicit, de datare a acestora.

Metoda de lucru constă în suprapunerea profilelor întocmite în zona interfluviilor, cît şi în regiunile limitrofe, în apropierea directă a înălţimilor, în raportarea altimetrică a interfluviilor la depozitele acumulative din zonele vecine şi în stabilirea punctelor de divergenţă sau de convergenţă hidrografică. Direct pe profile vor fi înscrişi indicii caracteristici şi indicii derivaţi (coeficientul de neregularitate al liniei de interfluviu, frecvenţa punctelor critice pe trepte altimetrice etc.).

În regiunile de cîmpie de la noi din ţară, interpretarea elementelor geologice este mult mai simplă, punîndu-se, în general, numai problema stabilirii gradului de tasare, al proceselor de sufoziune chimică şi de formare a orizonturilor de concreţionare.

Pe baza analizei geologice, se vor contura numai acele elemente care participă nemijlocit şi în mod evident la aspectele de ansamblu ale peisajului geografic.

## 4. GEOMORFOLOGIA INTERFLUVIILOR

Ansamblul factorilor fizico-geografici condiţionează aspectele variate ale interfluviilor. Indicii morfometrici şi morfografici scot în evidenţă tipuri de interfluvii caracteristice zonelor de cîmpie, de deal şi de munte

(M. Iancu şi V. Velcea, 1970). Adîncimea şi desimea fragmentării, precum şi pantele prezintă valori foarte reduse (de obicei sub 50 m sau chiar sub 10 m) în regiunile de cîmpie, pe cînd în cele de deal cresc, pentru ca în munte să se înregistreze valorile cele mai ridicate (de ordinul sutelor de metri). O problemă importantă care trebuie să stea în atenţia cercetărilor o constituie stabilirea fragmentării minore şi majore, adică raportarea acesteia la văile principale şi secundare, ceea ce dă posibilitatea aprecierii ritmului de denudare. Pentru aceasta se efectuează pro-

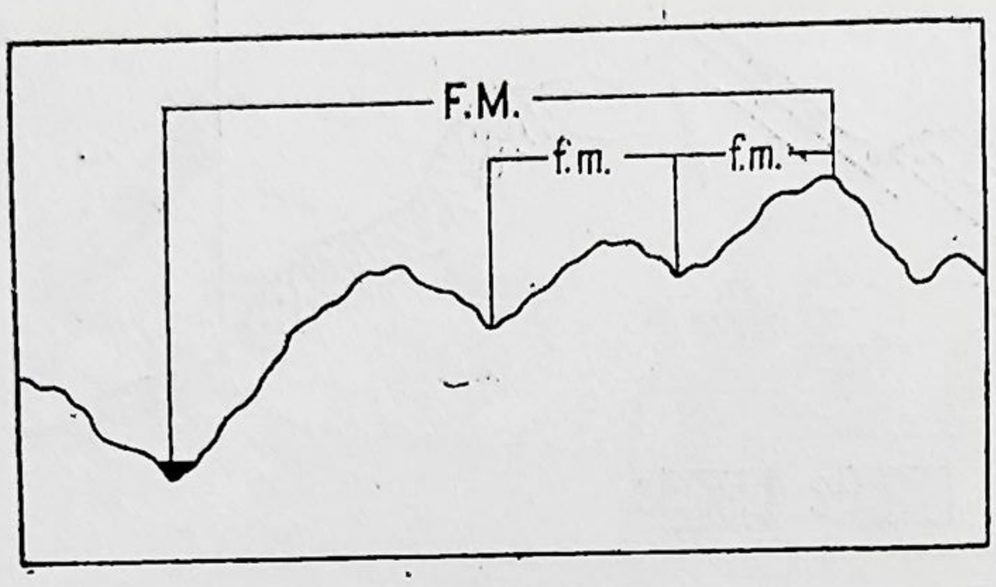



Fig. 74. — Stabilirea adîncimii fragmentării. *F.M.*, Fragmentarea majoră (raportarea altitudinilor maxime la valea principală); *f.m.*, fragmentare minoră (raportarea altitudinilor la văile secundare).

file transversale pe interfluvii, pe care se fixează valorile adîncimii şi desimii fragmentării, în funcţie de care se stabilesc suprafeţe cu indici diferenţiaţi. Aceştia stau la baza generaţiilor de forme (fig. 74).

Accidentele de relief din zonele de cîmpie, respectiv zonele de tasare şi martorii de eroziune, vor fi caracterizate mai întîi sub raport cantitativ (lăţime, lungime, adîncime sau înălţime), raportîndu-se apoi ca extensiune areală la suprafaţa totală a interfluviului, ceea ce redă intensitatea proceselor de tasare sau de sufoziune. Îngemănarea crovurilor este un fenomen frecvent pentru cîmpuri, accentuînd fragmentarea şi energia reliefului. Vor fi efectuate profile longitudinale şi ridicări topografice amănunţite, schiţe de hărţi cu ariile mari de tasare, în cadrul cărora se vor contura zonele de asociere a crovurilor, delimitîndu-se şi spaţiile spre care gravitează scurgerea de suprafaţă. Totodată se va indica şi influenţa vînturilor în evoluţia crovurilor, trădată de forma lor şi de asimetria versanţilor (fig. 75)[1].

În regiunile de nisipuri se fixează pe teren indicatori (jaloane de lemn gradate), în funcţie de care se apreciază înălţimea maximă şi minimă a dunelor şi spaţiilor dintre dune, orientarea, lăţimea acestora etc. Datele se înscriu în tabele, la diferite perioade de timp, astfel încît în urma unor observaţii repetate, să se poată deduce viteza şi direcţia de deplasare, implicit stadiul de evoluţie (fig. 76).

Pentru analiza fizico-geografică, aceste caracterizări sînt deosebit de utile, întrucît prin intermediul lor pot fi explicate deformările inter-

[1] Problemă evidenţiată pentru prima dată la noi de către George Vâlsan în *Cîmpia Română* (1915).

fluviilor, desfăşurarea lor, influenţa exercitată asupra arterelor hidrografice limitrofe, procesele pedogenetice, precum şi o serie de aspecte de ordin practic, reflectate în productivitatea terenurilor agricole.

În cadrul interfluviilor deluroase sau de podiş, problema esenţială o constituie stabilirea caracterului lor, de eroziune, structural, litologic

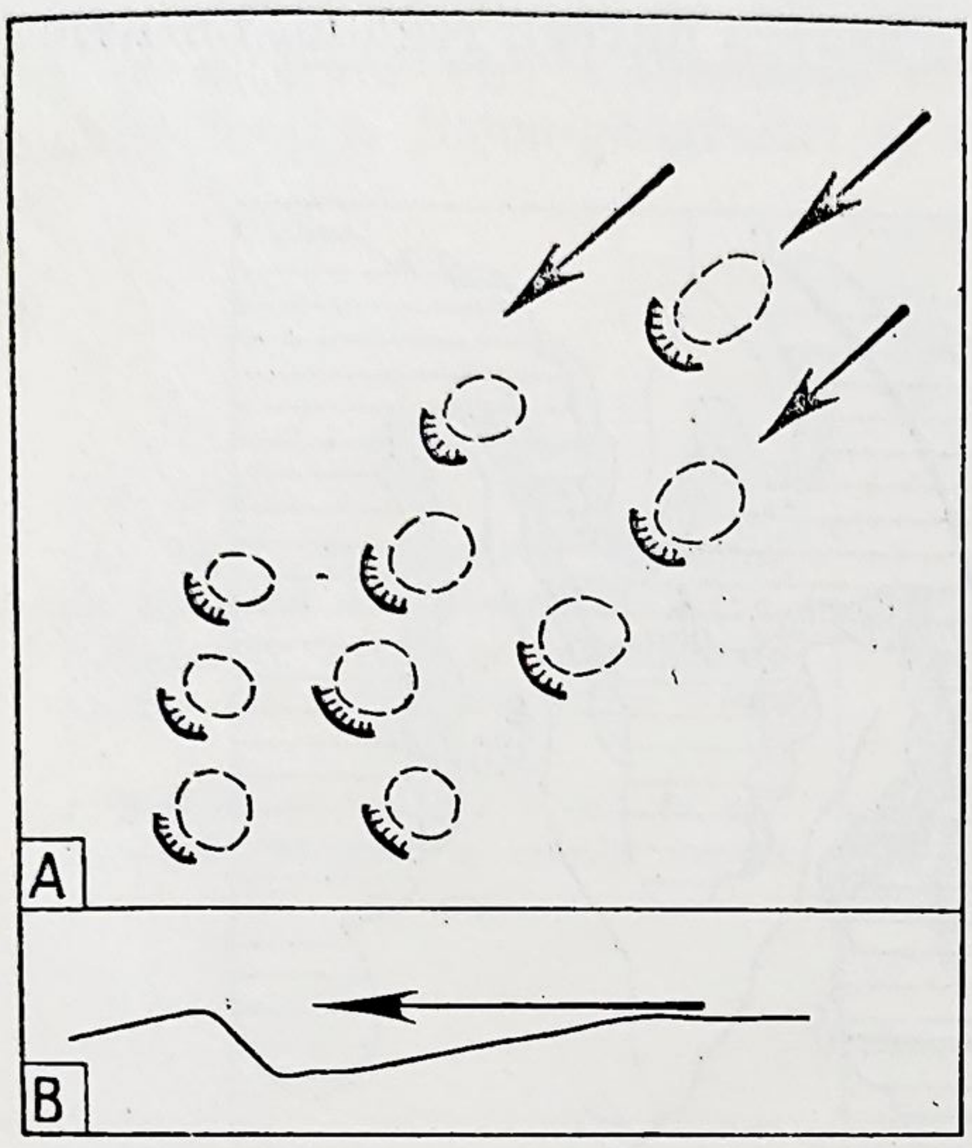



Fig. 75. — Influenţa vînturilor în modelarea crovurilor. *A*, Versantul expus vînturilor este abrupt; *B*, asimetria crovurilor.

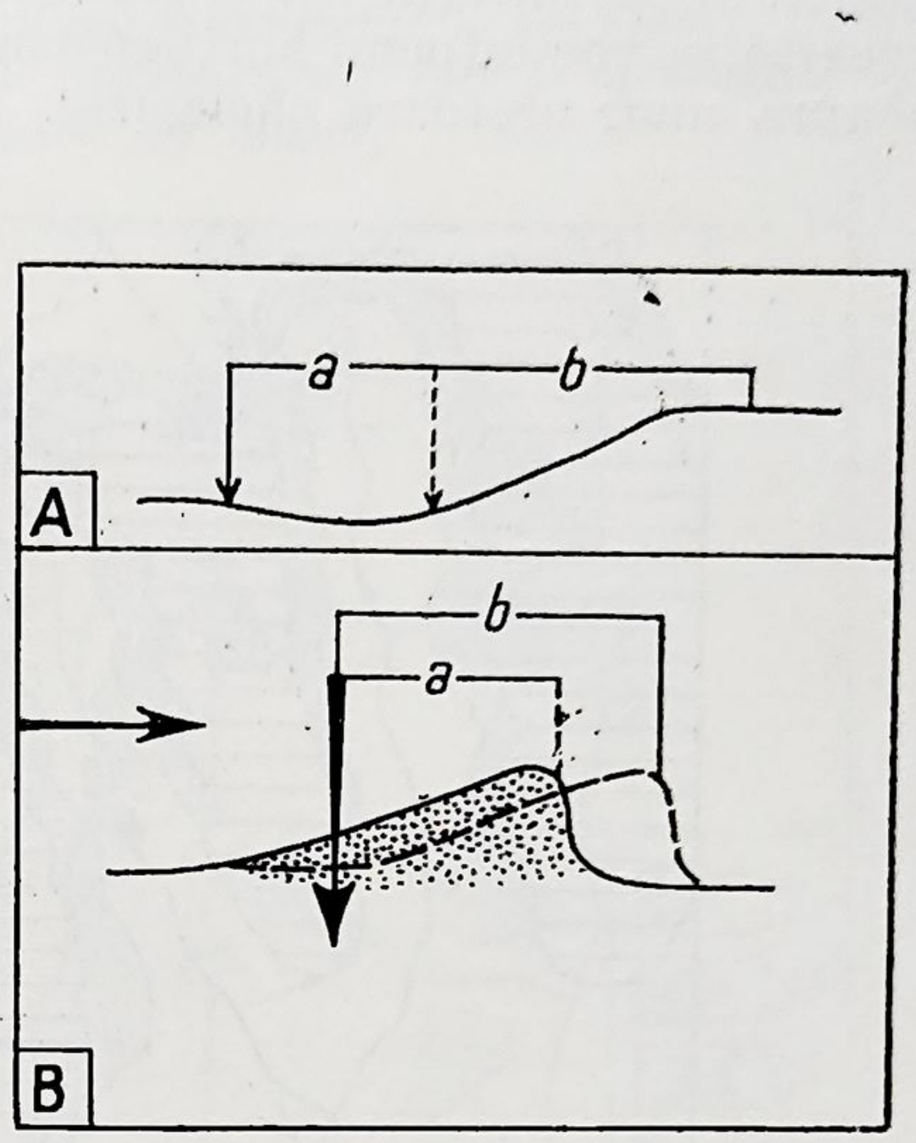



Fig. 76. — Stabilirea evoluţiei dunelor. *A*, Distanţele stabilite într-o primă etapă de evoluţie (în m); *B*, distanţele stabilite după o nouă etapă de evoluţie; *a*, *distanţa* de la indicator la baza dunei; *b*, distanţa de la indicator la fruntea dunei.

sau de acumulare. Şi în acest caz se stabilesc valorile cantitative — lungime, lăţime, adîncimea şi desimea fragmentării, altitudine, declivitate etc. —, ceea ce permite racordarea lor cu elementele cantitative din complexul de vale şi deci încadrarea în etapele de evoluţie ale regiunii. Nu trebuie să lipsească raportarea areală, pe categorii de procese, la întreaga suprafaţă a interfluviului.

Metoda esenţială de lucru constă în executarea profilelor geomorfologice suprapuse, de vale şi interfluviu, precum şi în cartarea interfluviilor la o scară cît mai de amănunt. De aceea se recomandă executarea de hărţi de lucru speciale, care să prezinte exclusiv situaţia nivelelor şi a suprafeţelor de toate tipurile.

Spaţiile interfluviale din regiunile de deal şi podiş sînt afectate de procese de degradare foarte variate, analiza lor făcîndu-se ca şi în cazul degradărilor de teren; în plus se va efectua o categorisire a proceselor de versant: ravene, prăbuşiri, solifluxiuni etc., pentru ca în acest fel să se stabilească rolul denudaţiei, intensitatea şi varietatea ei.

În regiunile de munte, interfluviile apar atît sub forma crestelor, cît şi a unor suprafeţe cvasi-orizontale (V. Mihăilescu, 1963). Analiza geomorfologică va avea în vedere atît elementele cantitative, cît şi pe cele calitative, şi anume : crestele continui sau discontinui, altitudinile absolute şi relative, adîncimea şi desimea fragmentării, pantele, dimensiunile interfluviilor, caracterele litologice şi structurale etc. Pentru aceasta se vor întocmi hărţi speciale, fie asupra întregii regiuni, fie numai asupra unor sectoare cheie (fig. 77).

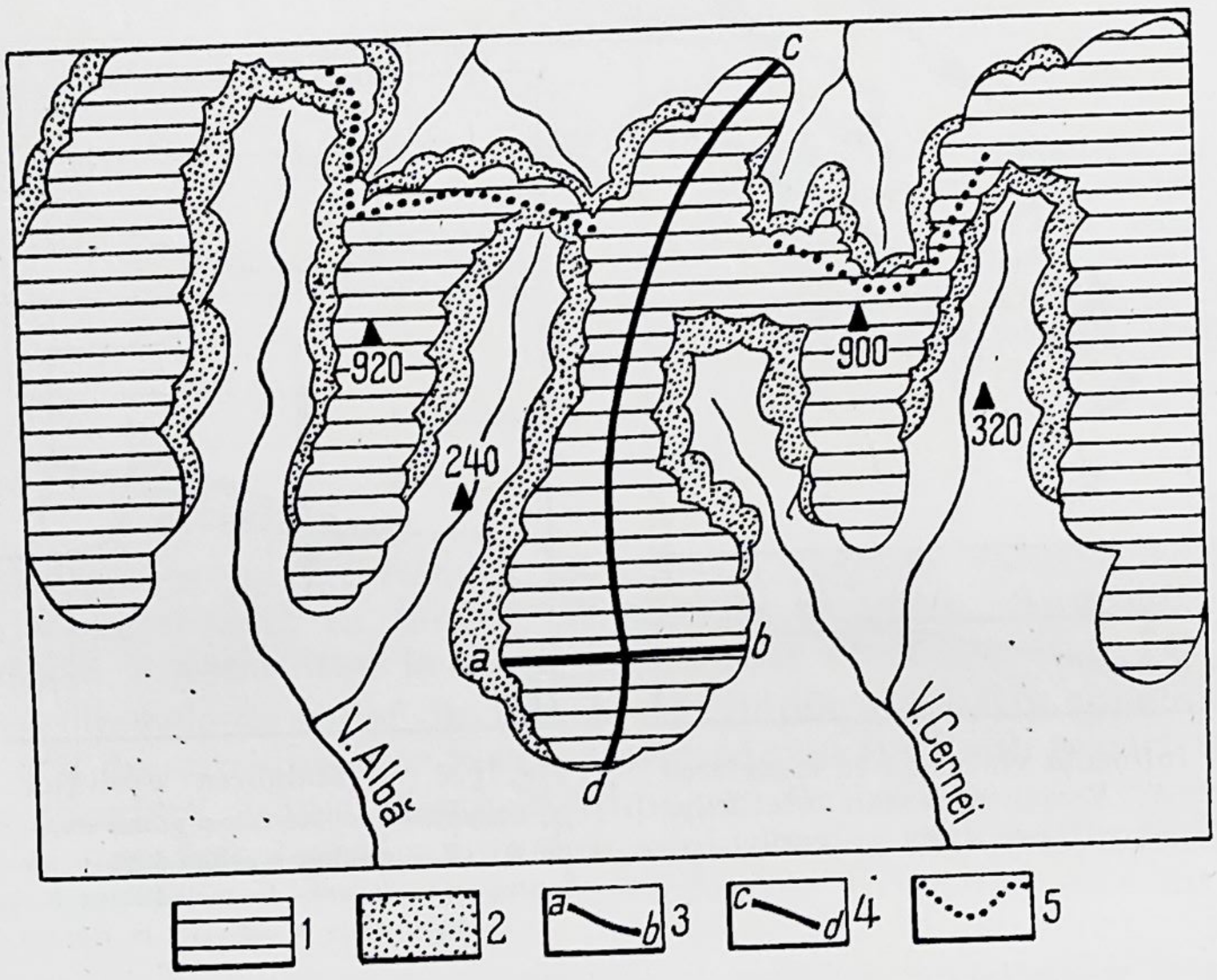



Fig. 77. — Schiţa de hartă a zonelor interfluviale.
*1*, suprafeţe cvasi-orizontale ; *2*, suprafeţe în pante ; *3*, lăţimea interfluviului ; *4*, lungimea interfluviului ; *5*, spaţiile interfluviale reduse de eroşiunea văilor limitrofe.

Caracterul eroziunii diferenţiale, generate de structură sau litologie, rezultă din analiza complexă a hărţii topografice şi geologice, precum şi din suprapunerea profilelor. Vor fi identificate, în domeniul interfluviilor, suprafeţe structurale totale, sau cvasi-structurale. De un real folos sînt profilele complexe, care redau atît caracterele suprafeţei topografice, cît şi geologia. Suprafeţele interfluviale, rupturile de pantă şi martorii de eroziune vor fi cartate pe hărţi speciale de lucru şi înscrise în tabele sinoptice, ceea ce permite separarea aspectelor de detaliu, cum ar fi eroziunea diferenţială în funcţie de litologie, structură, tectonică şi intensitatea sau genul agentului modelator.

Unele elemente de detaliu trebuie să stea în atenţia cercetătorilor, cum este de exemplu, cartarea înşeuărilor, care vor fi racordate atît

între ele pe suprafeţe extinse, cît şi rupturile de pantă din cadrul versanţilor sau al văilor. În acest fel au putut fi puse în discuţie unele sectoare de văi transversale carpatice, evoluţia arterelor hidrografice pe bazine etc. (fig. 78).

În morfologia zonelor de interfluviu din munţi apar şi unele aspecte particulare generate de procesele periglaciare, cum sînt: culoarele de avalanşe, solifluxiunile, curgerile şi mările de pietre, formarea scoarţei de alterare etc. Cauzele şi efectele acestora nu pot fi desprinse de ceilalţi factori fizico-geografici şi mai ales de climă.

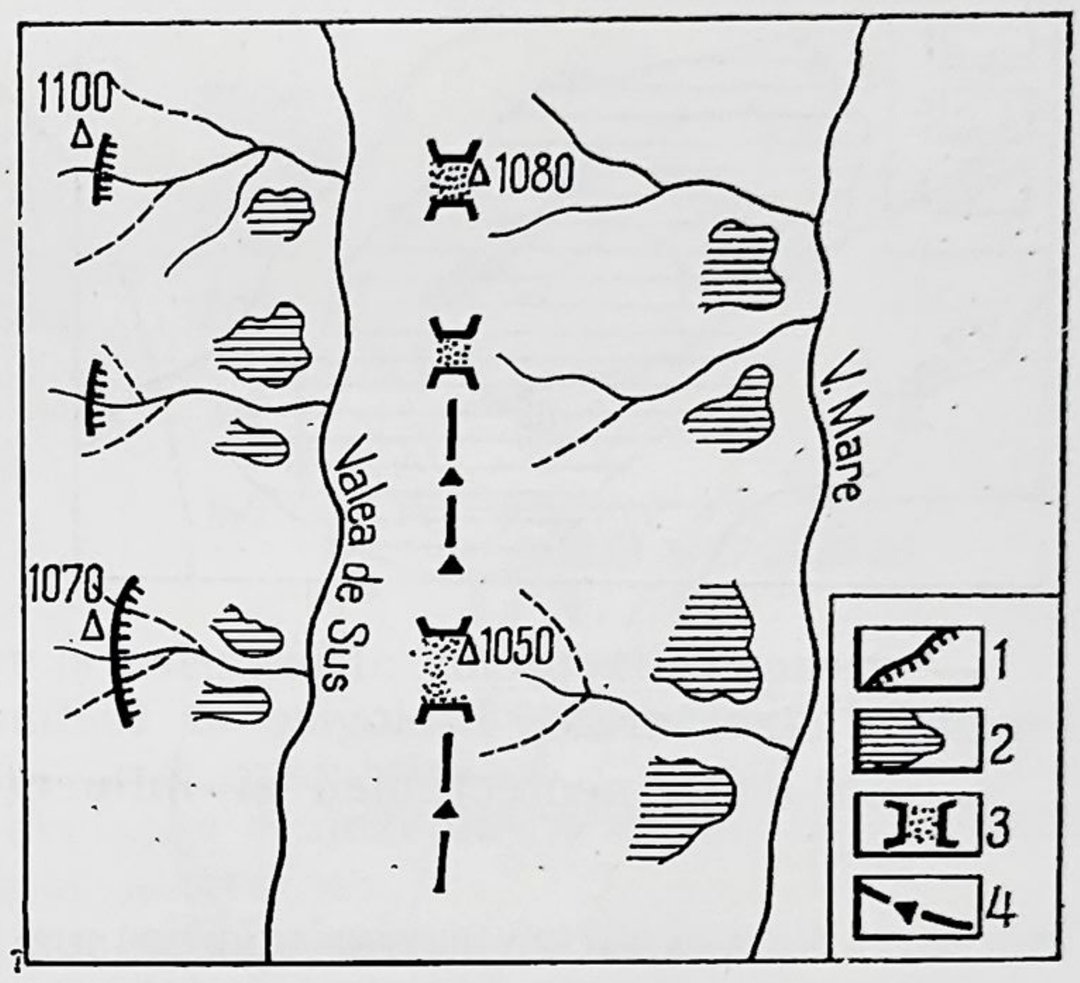



Fig. 78. — Racordarea formelor de nivelare din domeniul interfluviilor cu nivele şi rupturile de pantă din cadrul bazinelor limitrofe.

*1*, Rupturi de pantă; *2*, nivele de eroziune; *3*, înşeuări; *4*, creastă de tip ascuţit.

Pentru caracterizarea lor sînt necesare campanii de teren efectuate în toate anotimpurile. De exemplu, formarea culoarelor de avalanşe trebuie urmărită în timpul iernii atît pentru a defini zona de alimentare, cît şi sursa; primăvara se va urmări zona de declanşare şi efectele pe care le creează aceasta, iar în cursul verii şi toamna, rolul culoarelor în formarea scurgerii şi a tipurilor de albii.

Activitatea maselor de gheaţă din cuaternar este înscrisă şi ea în cadrul interfluviilor prin striuri, depozite „morenice", custuri etc. Detaliile morfologiei glaciare, precizate la teren, servesc pentru aprecierea unor procese actuale care pornesc de la un fond cu totul diferit — cazul spălării morenelor, a concentrării drenajului în excavaţiile glaciare etc.

O atenţie deosebită se va acorda sistemelor de văi perechi, care duc la apariţia crestelor de intersecţie şi a înşeurărilor. Pe profile şi în tabele, se vor da valorile respective.

Spaţiile interfluviale ridică cele mai interesante probleme din punct de vedere morfodinamic, ceea ce implică întocmirea unui material grafic corespunzător: hărţi morfodinamice pe anotimpuri, profile caracteristice etc. Aşa, de exemplu, pe hartă se redă, prin metoda fondului colo-

rat (prin tente sau haşuri), scoarţa de alterare, prin izolinii grosimea acesteia, iar prin semne convenţionale zonele de cimentare (fig. 79).

În concluzie, subliniem aspectele de bază impuse în analiza morfologică a interfluviilor :

— elemente cantitative : altitudinea, adîncimea şi desimea fragmentării, declivitatea, poziţia faţă de reţeaua hidrografică etc. ;

— elemente calitative : tipul, felul, intensitatea, succesiunea şi intrepătrundere a proceselor ;

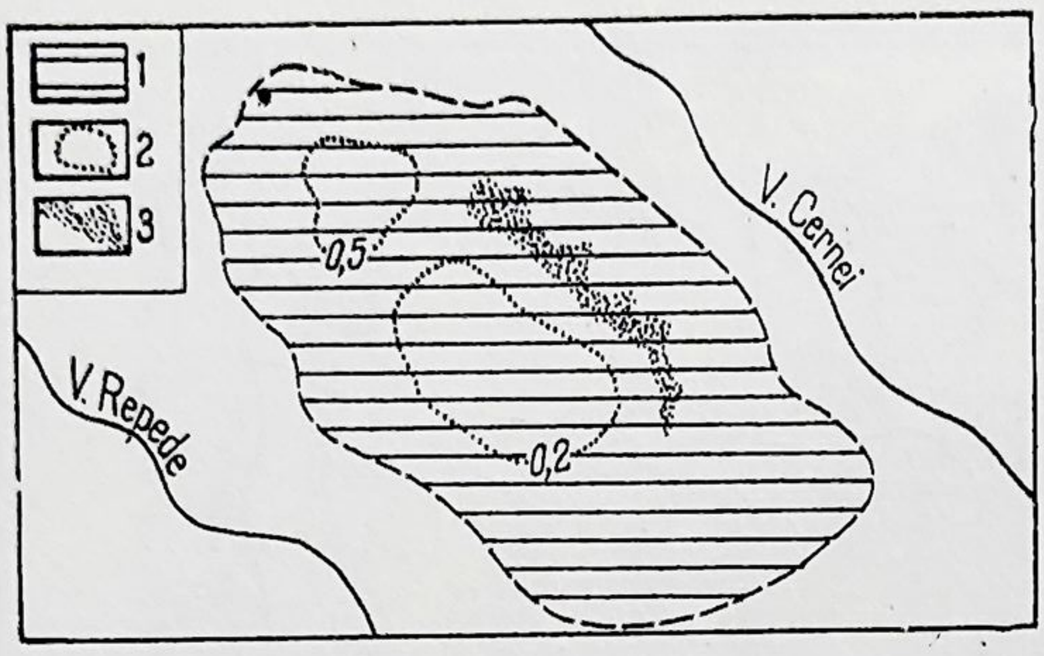



Fig. 79. — Cartarea scoarţei de alterare.

*1*, Repartiţia scoarţei de alterare ; *2*, grosimea scoarţei ; *3*, zonele de cimentare.

— prezenţa treptelor altimetrice şi racordarea lor pe spaţii mari influenţele structurale, litologice şi tectonice ;

— influenţa neotectonicii şi influenţele climatice.

## 5. ANALIZA INTERFLUVIILOR SUB ASPECT CLIMATIC

Interfluviile, ca zone dominante în relief, sînt expuse influenţelor maselor de aer, fapt care se reflectă în caracterele tuturor elementelor fizico-geografice.

În aprecierea condiţiilor climatice ale interfluviilor luate în studiu este necesar să se precizeze de la început : zona climatică în care se încadrează ; poziţia altimetrică în funcţie de care se manifestă zonalitatea verticală ; arealele microclimatice ; raportul dintre etajarea vegetaţiei şi condiţiile climatice ; gradul de ariditate în funcţie de eflorescenţele saline, vegetaţie arenacee etc. ; influenţa expoziţiei şi a albedoului suprafeţei active etc.

Şi în cazul interfluviilor se va porni de la analiza datelor oferite de staţiile şi posturile meteorologice din regiune, de la interpretarea hărţilor climatice, a arealelor biogeografice şi pedogeografice. Ultimele două elemente joacă rol de indicatori în caracterizarea climatică, dovedind raportul şi interdependenţa elementelor învelişului geografic. Se impune deci o analiză complexă, efectuată pe baza unei bogate documentări de laborator şi teren. Datele statistice de la staţiile meteorologice indică o primă caracterizare a climatului regiunii respective.

Profilul climatic al zonelor interfluviale, ridicat în perioadele caracteristice constituie — în general — mijlocul de lucru pentru aprecierea cantitativă şi calitativă a principalelor elemente. Dificultateá executării acestuia constă în faptul că zonele interfluviale sînt extinse (dacă nu în lărgime, cel puţin în lungime), ceea ce face imposibilă ridicarea profilului de către o singură echipă, astfel că se execută ridicări fie de mai multe echipe, simultan, fie numai în sectoare caracteristice, bine alese. Alegerea sectoarelor presupune cunoaşterea amănunţită a terenului, în

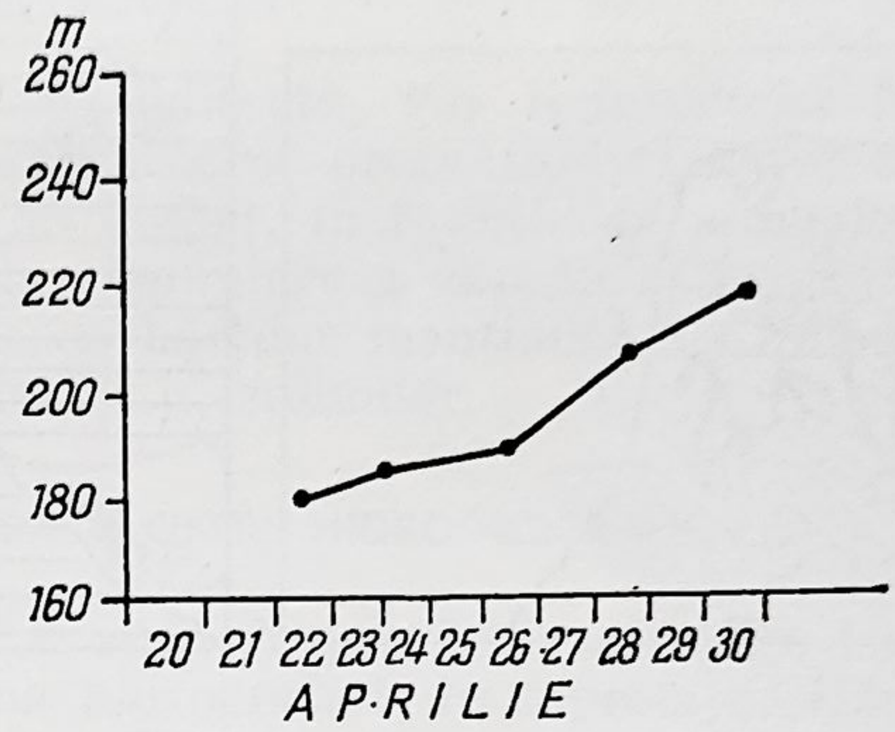



Fig. 80. — Graficul perioadei de înflorire a lilacului raportat la altitudine.

funcţie de care evoluţia proceselor climatice înregistrează aceleaşi caracteristici. Este necesar, totodată, să se stabilească mai ales factorii care au rol hotărîtor în procesul evoluţiei şi dezvoltării elementelor climatice (expunere, influenţa suprafeţei active etc.).

Profilul climatic al interfluviului trebuie executat în sens longitudinal şi transversal. O deosebită importanţă prezintă profilul longitudinal, pe care se înregistrează mai evident zonalitatea verticală a proceselor climatice. În afara altitudinii, trebuie precizat şi rolul vegetaţiei, expunerii versanţilor, capacităţii calorice a rocilor, maselor de aer cantonate în depresiunile limitrofe şi mai ales al circulaţiei atmosferice locale.

Cea mai mare varietate a condiţiilor climatice se întîlneşte în zonele de dealuri şi de munte. Unele date climatice pot fi precizate şi în mod indirect, prin intermediul profilului fenologic. În acest caz se stabilesc mai mulţi indicatori floristici din cadrul speciilor caracteristice, care se înscriu cronologic în profil, pe baza diferitelor etape vegetative (înmugurire, înflorire, apariţia etajului erbaceu, recoltare etc.) (fig. 80).

În ceea ce priveşte profilul transversal, este necesar ca alegerea lui să fie cît mai judicios făcută, astfel încît să cuprindă diferitele trepte altimetrice care înregistrează caractere climatice distincte. Toate profilele vor fi însoţite de tabele sinoptice, cu indici caracteristici.

Ambele categorii de profile vor fi raportate la condiţiile climatice ale văilor limitrofe şi ale climatului regiunii, numai în acest fel putîndu-se evidenţia caracterele proprii ale interfluviilor, prin folosirea indicilor comparativi.

O atenţie deosebită trebuie acordată profilului microclimatic al solului sau al rocii de fundament. În regiunile de cîmpie şi parţial în cele de dealuri, unde se întîlnesc întinse suprafeţe agricole, este necesar să se cerceteze capacitatea calorică a solului, puterea de înmagazinare a apelor meteorice, procesele de capilaritate, adîncimea pînă la care pătrunde îngheţul etc., toate acestea condiţionînd dezvoltarea plantelor.

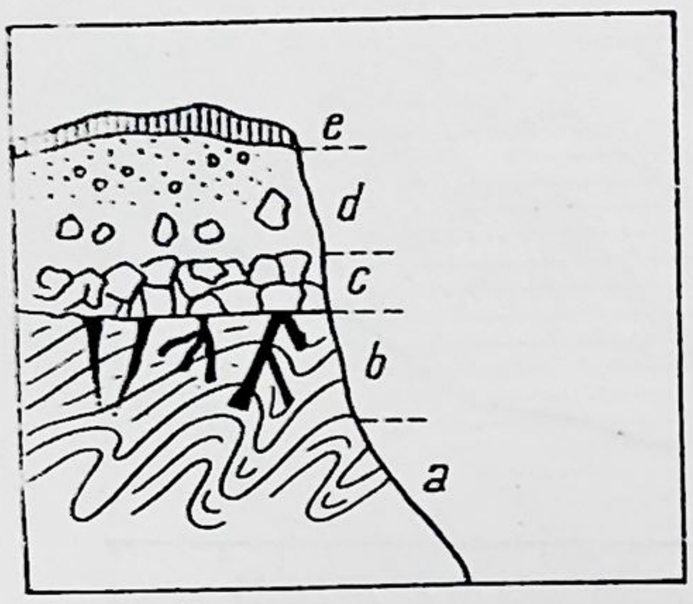



Fig. 81. — Profilul geologic în care se evidenţiază efectul gelivaţiei. *a*, Roca de bază nealterată; *b*, roca de bază decrepitată; *c*, pietriş grosier; *d*, pietriş şi nisip fin; *e*, solul.

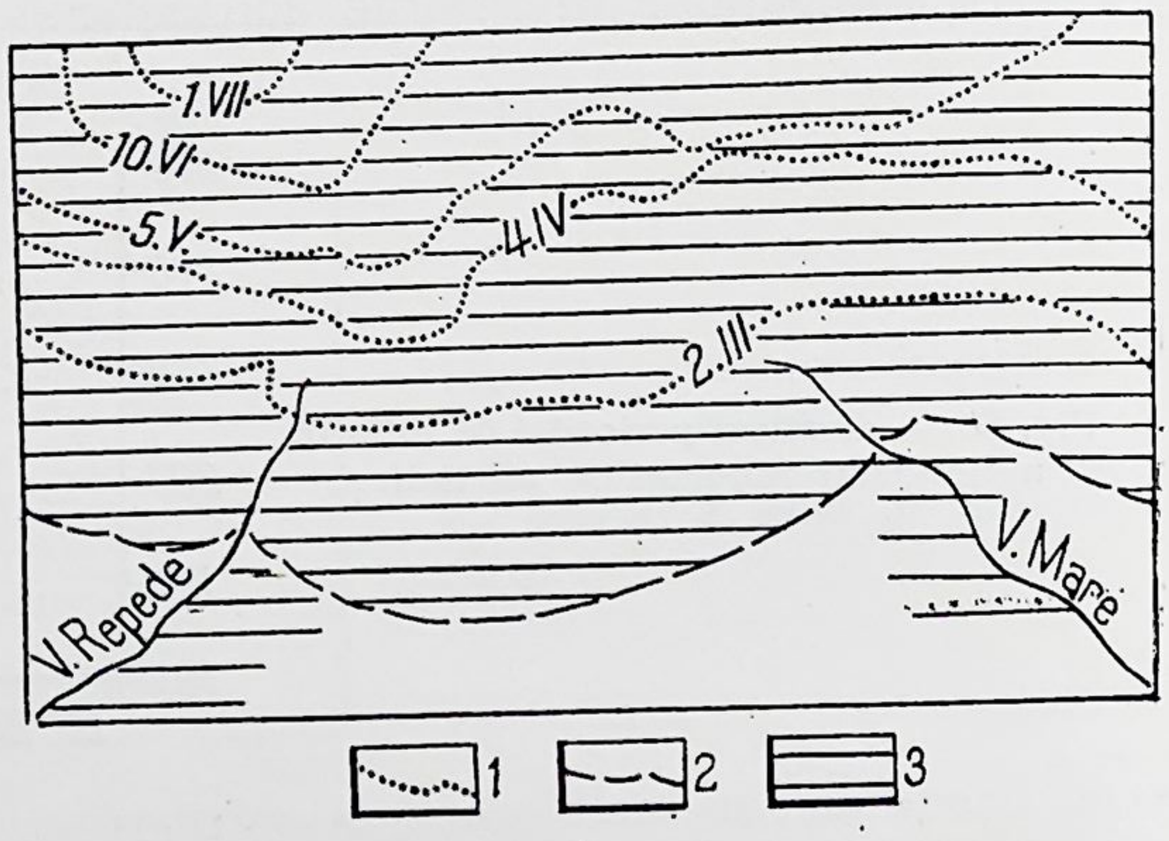



Fig. 82. — Schiţa de hartă climatică specială cu izoliniile de topire a zăpezilor.
*1*, Izoliniile; *2*, zona montană; *3*, arealul acoperit cu zăpadă.

Aceleaşi aspecte vor fi urmărite şi în zonele de munte; desigur, în funcţie de particularităţile locale se va stabili adîncimea pînă la care pătrunde îngheţul în rocă şi implicit formarea scoarţei de alterare, zonele de acumulare a zăpezii, versanţii cu insolaţie accentuată, zonele de deflaţie etc. Deosebit de importante sînt cercetările de amănunt asupra deschiderilor, în special în materialele de acumulare, care pun în evidenţă influenţele condiţiilor climatice; aşa, de exemplu, pot să apară roca de fundament nealterată, roca fisurată datorită gelivaţiei [1], linii de gelifracţie, scoarţa de alterare cu mai multe orizonturi (în bază o granulometrie mai mare, scăzînd spre suprafaţă) şi, în unele cazuri, solul (fig. 81).

Prezenţa structurilor periglaciare din cadrul deschiderilor constituie, de asemenea, un mijloc de interpretare a condiţiilor climatice cuaternare şi actuale. Diferenţierea acestora implică stabilirea grosimii şi altitudinii orizonturilor, poziţia faţă de formaţiunile actuale, granulometria, gradul de alterare etc.

[1] Prin gelivaţie înţelegîndu-se cuplul îngheţ-dezgheţ.

În cadrul interfluviilor mai pot fi efectuate şi unele ridicări microclimatice în doline, uvalasuri, în ariile de tasare şi pe suprafaţa martorilor de eroziune cu expunere diferită.

Vor fi făcute aprecieri asupra stratului de zăpadă, sub raportul grosimii, persistenţei şi chiar al culorii. Este cunoscută influenţa stratului de zăpadă ca factor de formare a climei, pătura de zăpadă, rea conducătoare de căldură, jucînd rolul de strat protector atît pentru sol, cît şi pentru vegetaţie (îndeosebi plantele de cultură). Zăpada curată mai joacă şi un alt rol, albedoul ridicat influenţînd procesul termic al spaţiului microclimatic.

Pe baza observaţiilor directe şi indirecte, vor fi întocmite hărţi climatice speciale (fig. 82), un deosebit interes prezentîndu-l harta indicelui de ariditate, harta cu zonele de îngheţ, în funcţie de adîncime şi perioade de timp, harta cu zonele de acumulare a zăpezii şi persistenţa acesteia în timp etc. Pentru efectuarea hărţilor menţionate se foloseşte metoda fondului colorat, a haşurilor şi a izoliniilor.

## 6. INTERPRETAREA ELEMENTELOR DE ORDIN HIDROGEOGRAFIC

În cadrul interfluviilor apar şi o serie de probleme specifice legate de pînzele de ape, izvoare şi reţeaua hidrografică de suprafaţă. Hărţile hidrogeologice arată dependenţa interfluviilor faţă de arterele hidrografice limitrofe. Pentru aceasta este necesar să se indice direcţia drenajului şi raportul faţă de reţeaua autohtonă şi alohtonă.

O problemă deosebit de interesantă o constituie stabilirea raportului dintre cumpăna de ape de suprafaţă şi cea de adîncime[1], care nu concordă totdeauna, în funcţie de structura geologică, natura petrografică, liniile tectonice etc. Anticlinalele şi sinclinalele, de exemplu, se transpun în relief prin forme pozitive şi negative, ele fiind constituite dintr-o succesiune de roci sedimentare cu diferite grade de permeabilitate, oferind posibilitatea scurgerii pe planurile de strat, conform cu scurgerea de suprafaţă, încît concordanţa dintre cele două cumpene este cvasi-perfectă (fig. 83).

În cazul sinclinalelor suspendate situaţia este mai complicată, deoarece apele meteorice se infiltrează şi pe suprafeţele de strat şi converg şi spre axul sinclinalului (fig. 84).

Gradul de mineralizare a apelor subterane, din domeniul interfluviilor, poate fi apreciat prin intermediul izvoarelor, al apariţiei crustelor saline la suprafaţa solului, prin capilaritate sau prin analiza apelor din fîntîni. În toate cazurile se iau probe în sticle ermetic închise, etichetate, notîndu-se punctul de unde au fost recoltate.

Pînzele de ape influenţează direct alunecările de teren şi procesele de sufoziune: în cadrul învelişului, vegetaţia, prin apariţia arealelor cu plante higrofile, iar în soluri, prin diferite tipuri azonale.

[1] Cumpăna de adîncime separă sistemul de scurgere subteran influenţînd astfel direcţia, debitul şi calitatea apei.

Studiul pînzelor de ape trebuie urmărit în timp, în sensul că oscilaţiile acestora produc frecvente fenomene de gleizare a solurilor, de înmlăştinire, precum şi o repartiţie similară a învelişului vegetal. Se recomandă întocmirea de hărţi speciale pe anumite perioade de timp, a căror suprapunere va permite stabilirea zonelor de fluctuaţie (fig. 85).

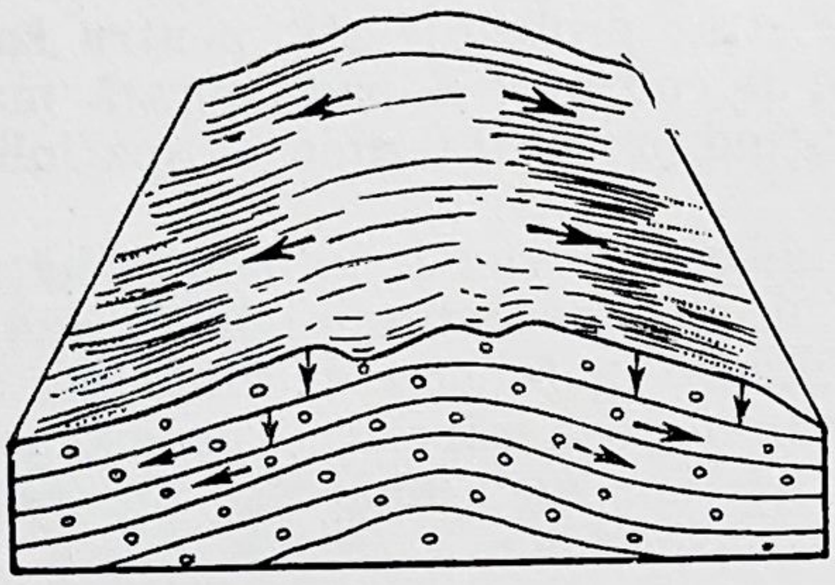


Fig. 83. — Blocdiagrama schematică. Scurgerea de adîncime a apelor vadoase.

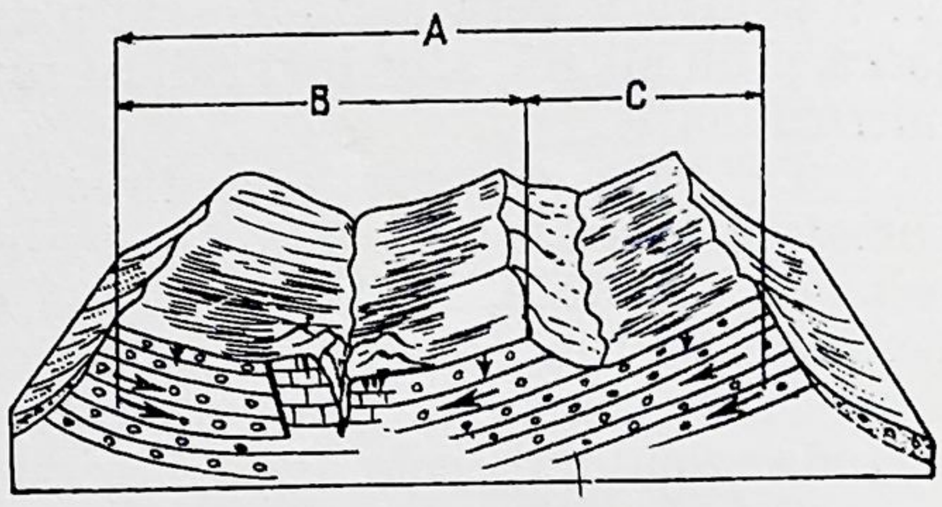



Fig. 84. — Blocdiagramă schematică. Raportul dintre cumpăna de ape de suprafaţă şi cea din adîncime.

*A*, Cumpăna de ape de adîncime; *B* şi *C*, cumpenele de ape de suprafaţă.

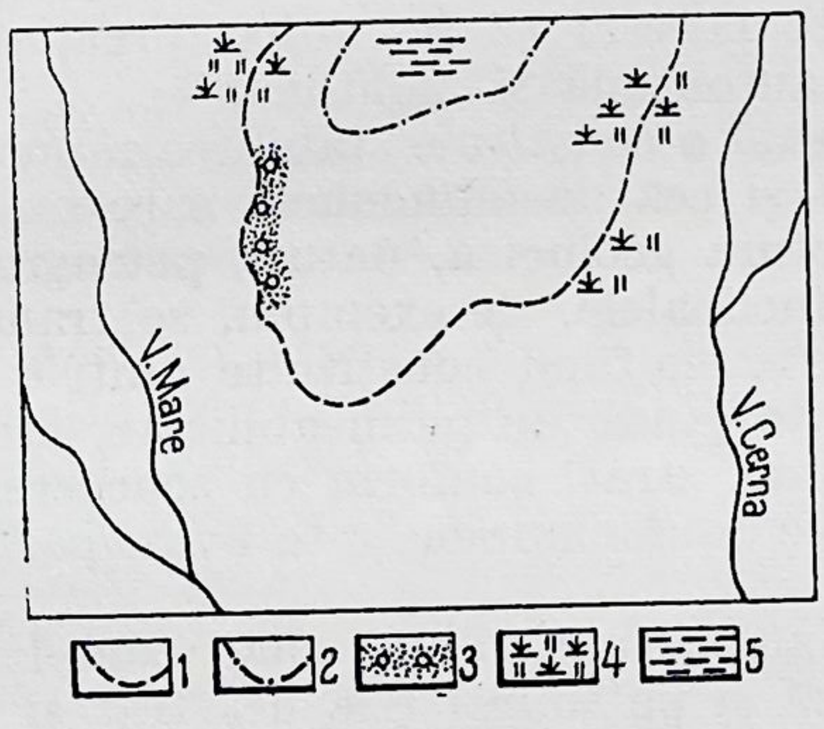



Fig. 85. — Schiţă de hartă cu repartiţia elementelor higrofile în funcţie de oscilaţiile nivelului pînzelor de ape freatice.

*1*, Nivelul maxim; *2*, nivelul minim; *3*, liziera pădurii; *4*, mlaştini; *5*, bălţi.

Pentru reţeaua de suprafaţă [1], în general minoră, trebuie stabilite: caracterul semipermanent sau temporar al acesteia; sursele de alimentare [2]; regimul nivelelor şi regimul de îngheţ; debitul solid etc.

Sînt frecvente cazurile cînd în zonele de interfluviu sînt diseminate lacuri. În cîmpuri, deci în zonele netede, se întîlnesc diferite tipuri de asemenea lacuri (de tasare, eoliene etc.) Măsurători periodice se vor efectua asupra oscilaţiei oglinzii acvatice şi al ritmului colmatării, aces-

[1] Ne referim la acea reţea a cărei obîrşie a înaintat în spaţiile interfluviale, fragmentînd-o.

[2] Valorile respective vor fi raportate mai ales la elementele climatice pentru alimentarea de suprafaţă şi la elementele geologice în cazul alimentării subterane.

ten putînd fi apreciate şi direct, din caracterele solurilor şi ale vegetaţiei limitrofe, din procesele morfologice ale malurilor, precum şi din alte aspecte.

Prezenţa lacurilor pe interfluviile zonelor de deal, podiş şi munte, trebuie raportate la natura petrografică şi la agent. În funcţie de acestea, şi caracterele lor vor fi diferite, aşa cum este cazul lacurilor de baraj natural, a lacurilor carstice, de nivaţie şi altele.

Din punct de vedere cronologic, precizarea existenţei cuvetelor vechi — relicte — şi a celor actuale este deosebit de interesantă şi ea se face pe baza analizei depozitelor de fund, a cercetării amănunţite a morfologiei cuvetei, a faunei şi florei etc.

Este indicat ca pentru fiecare lac în parte să se stabilească sursele de alimentare, gradul de evaporaţie, raportul faţă de reţeaua hidrografică (emisari), bilanţul acvativ, coeficientul de sinuozitate a ţărmului, stadiul de evoluţie etc.

În funcţie de loc şi de anotimp, spaţiile interfluviale adăpostesc frecvent şi zone de înmlăştinire în ariile de tasare la contactul cu depozitele proluvio-deluviale, în zona marghilelor[1] etc. Suprafaţa acestora se va carta şi raporta la factorii genetici şi la efectele create în peisaj. În general, datele cantitative ale diferitelor elemente hidrografice şi hidrologice vor fi consemnate în tabele, grafice şi hărţi speciale.

## 7. CARACTERIZAREA PEDOLOGICĂ ÎN STUDIUL COMPLEX AL INTERFLUVIILOR

Stabilirea tipurilor de sol şi a arealelor corespunzătoare trebuie să constituie punctul de plecare în cercetarea pedologică a interfluviilor. Pentru aceasta se vor folosi toate materialele publicate, memoriile agropedologice, arhivele gospodăriilor agricole şi observaţiile personale.

Geograful fizician va căuta să coreleze caracterele solului, cu cele ale elementelor învelişului geografic caracteristic regiunii cercetate. Caracterele solului vor fi raportate astfel la natura petrografică a subasmentului, la relief, la condiţiile hidrogeologice, climatice şi biogeografice. De asemenea, gradul de fertilitate a solului va sta în atenţia cercetătorilor, pentru prognoza repartiţiei judicioase a modului de folosinţă a terenului.

Şi în cadrul analizei pedologice se efectuează profile longitudinale şi transversale de interfluvii, pe care se suprapun elementele fizico-geografice şi se stabilesc sectoarele caracteristice în care se înscriu profilele de sol. Vor fi cercetate, în detaliu, sectoarele în care se remarcă procese pedogenetice deosebite, dispoziţie diferită a orizonturilor şi o altă structură (fig. 86).

Profilele longitudinale de interfluvii vor scoate în evidenţă zonalitatea verticală a solurilor, prezenţa solurilor azonale şi evoluţia pedogenetică diferită de la loc, la loc în funcţie de agenţii principali.

---

[1] Topicul de marghilă desemnează tocmai o zonă de înmlăştinire.

După specificul proceselor, în cadrul profilelor transversale se vor indica şi diferenţierile de levigare şi capacitatea deosebită de acumulare a substanţelor minerale (inclusiv a celor nutritive).

Plantele indicatoare oferă date preţioase pentru aprecierea calitativă a solurilor, metodă care poate fi aplicată şi generalizată pe suprafeţe întinse.

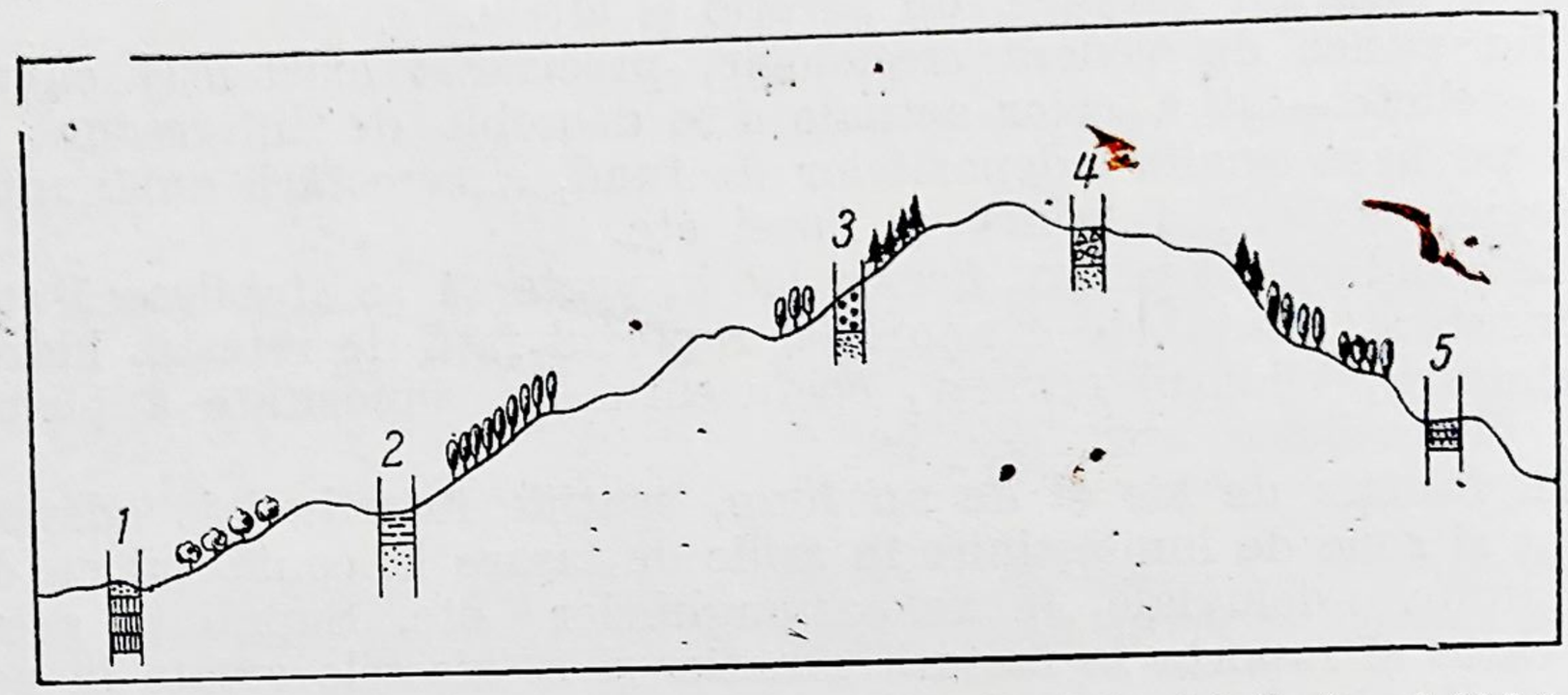



Fig. 86. — Profil fizico-geografic complex cu secţiuni de detaliu în sol (*1,2,3,4* şi *5*), în care se observă orizonturile componente.

Zonele de soluri nu trebuie interpretate separat faţă de răspîndirea biocenozelor. De exemplu, solurile forestiere au caractere proprii, generate de materia organică — litiera pădurii — care contribuie la formarea şi acumularea humusului. Vor fi indicate, în consecinţă, zonele cu litieră groasă, precum şi cele în care aceasta lipseşte.

În cadrul deschiderilor se va urmări cu atenţie deosebită prezenţa solurilor îngropate, îgrosimea şi caracterele lor, în funcţie de care se apreciază condiţiile climatice şi vegetaţia specifică unei anumite etape din evoluţia interfluviului.

Solurile turboase, solurile salinizate sau cele erodate trebuie să constituie şi ele o preocupare de seamă în caracterizarea profilului pedologic. Din cadrul lor se vor lua probe, marcîndu-se poziţia faţă de întreaga regiune; se va stabili, pe cît posibil, substanţele autohtone şi alohtone, vegetaţia, condiţiile climatice caracteristice şi microrelieful pe care se dezvoltă. Totodată este necesar să se cunoască productivitatea terenurilor respective.

În condiţiile actuale, ale socializării întregii agriculturi, profilul economico-agrar al diferitelor C.A.P. şi I.A.S. ilustrează, prin distribuţia culturilor, însăşi repartiţia-geografică a diferitelor tipuri de sol. Aprecierea productivităţii cu valori diferite, în condiţii similare de efectuare a muncilor agricole şi pe categorii identice de sol, trebuie să stea în atenţia geografilor. În acest fel, vor putea fi depistate suprafeţele cu soluri degradate şi stabili direcţia de dezvoltare a proceselor pedogenetice generate de ansamblul factorilor fizico-geografici. Atragem în

mod deosebit atenţia asupra acestei metode de cercetare care îşi găseşte o largă aplicabilitate în cadrul interfluviilor din regiunile de cîmpie, unde sînt frecvente procesele de tasare, obţinîndu-se astfel producţii mult mai scăzute.

Cercetările vor consemna şi schimbările morfologice şi genetice ale solurilor sub influenţa activităţii omeneşti.

## 8. STUDIUL ELEMENTELOR BIOGEOGRAFICE ŞI CARACTERIZAREA FIZICO-GEOGRAFICĂ A INTERFLUVIILOR

Sub raport biogeografic, problema esenţială a interfluviilor o constituie zonalitatea verticală, care nu trebuie însă izolată de domeniul văilor, întrucît s-ar pierde tocmai latura comparativă atît de necesară.

Condiţiile ecologice diferite ale interfluviilor din regiunile de cîmpie, deal, podiş şi munte se reflectă în fizionomia şi compoziţia vegetaţiei, în vitalitate, stratificare, abundenţă etc.

Profilul biogeografic, ca metodă principală de lucru, va fi trasat atît în lungul interfluviilor, cît şi transversal, pentru a putea cuprinde toate elementele caracteristice.

Pe baza itinerariilor stabilite, se trece la înregistrarea fitocenozelor. În zonele caracteristice se aleg parcele de probă, în care se vor analiza toate elementele. Totodată, se fac aprecieri cantitative şi calitative asupra asociaţiilor vegetale, succesiunile şi mai ales fizionomiei lor.

Studiul evoluţiei aspectelor biogeografice dă o imagine clară cu privire la dinamica sezonieră a asociaţiilor, fapt pentru care itinerariile trebuie să se repete în diferite perioade ale anului, sau să se obţină aceste date prin informaţii de la localnici.

Fenofazele sau periodicitatea aspectelor asociaţiei legate de „definitivarea ciclului vital" mai devreme sau mai tîrziu, demonstrează dinamica vegetaţiei (D. Puşcariu şi colab., 1956). În afara aspectelor sezoniere permanente, vor trebui distinse şi cele întîmplătoare, ce apar numai în condiţii speciale, mai ales de climă (căderea brumei timpurii, îngheţ repetat etc.).

În cadrul cercetărilor, se impune depistarea elementelor care indică schimbările arealelor. Pentru aceasta trebuie stabilită asociaţia caracteristică şi să fie cercetate limitele şi frecvenţa ei în zonele limitrofe. În mod indirect, se stabileşte şi schimbarea condiţiilor climatice şi implicit oscilaţiile zonalităţii verticale din trecut.

O altă problemă importantă o constituie separarea zonelor corespunzătoare inversiunilor de vegetaţie, caracteristice mai ales interfluviilor accidentate. Acestea trebuie explicate din punct de vedere genetic, ca areal, compoziţie floristică şi altitudine, prin analiza tuturor factorilor fizico-geografici, insistîndu-se în mod special asupra topoclimatului, care are rol hotărîtor.

Vor fi făcute aprecieri cantitative şi cu privire la spaţiile ocupate de diferite asociaţii vegetale. Astfel vor fi cartate pădurile din cadrul cîmpurilor şi descrise trăsăturile lor esenţiale; caracterul insular, componenţa, acoperirea, stratificarea, vitalitatea, înălţimea [1] influenţa pe care o exercită asupra mediului înconjurător etc. De asemenea, se va urmări raportul dintre fîneţe şi păduri în zona dealurilor şi a podişurilor sau dintre păşuni şi păduri, în zona montană, care pot fi în progres sau regres, din cauze naturale sau antropogene.

Degradarea asociaţiilor vegetale, ca rezultat al factorilor climatici, edafici, zoogeni, fitogeni, antropogeni, trebuie sesizată astfel încît să se poată preciza sensul schimbărilor din cadrul regiunii. Vor fi cartate pădurile cu arealul în continuă retragere, datorită grohotişurilor, aportului de material generat în urma avalanşelor, precum şi perimetrele degradate datorită extinderii unor paraziţi (fig. 87).

Fig. 87. — Schiţa de hartă în care se observă retragerea arealului pădurilor sub influenţa grohotişurilor şi a degradărilor de teren.

*1*, Creste de tip ascuţit; *2*, grohotişuri; *3*, alunecări superficiale; *4*, alunecări; *5*, liziera pădurii.

Resursele vegetale trebuie apreciate din punct de vedere economic şi totodată precizat dacă direcţia şi gradul actual de folosinţă este cel adecvat.

Din punct de vedere zoogeografic, se vor urmări: repartiţia faunei, speciile caracteristice, speciile de interes vînătoresc şi relaţiile de in-

[1] Explicarea termenilor întrebuinţaţi în text, după R. C. Călinescu (1958) este următoarea: acoperirea proiectivă cu vegetaţie a suprafeţei terestre; stratificarea conţine următoarele strate: arbori de înălţimea 1 şi 2, arbuşti, plante erbacee de mărimea 1 şi 2, părţile vegetative ale plantelor erbacee de mică înălţime, muşchi şi licheni; vitalitatea reprezintă gradul de creştere şi de dezvoltare a plantelor dintr-o fitocenoză dată, în raport cu condiţiile mediului înconjurător; înălţimea se stabileşte, în medie, în raport cu fiecare strat în parte.

terdependenţă cu mediul. În această direcţie de un real folos sînt datele oferite de localnici, precum şi cele de la instituţiile de resort (ocoale silvice, Direcţia pescăriilor etc.).

Stabilirea speciilor rare, în fază de dispariţie, cauzele, şi mai ales influenţa omului, trebuie stabilite de la loc la loc.

Interpretarea datelor biogeografice va fi concretizată prin intermediul hărţilor. În sectoarele caracteristice se vor întocmi hărţi de detaliu, cu indicarea numerică la specii (prin haşurare diferită).

# V. STUDIUL FIZICO-GEOGRAFIC AL PIEMONTURILOR *

Zonele de contact dintre treptele mai înalte de relief şi compartimentele depresionare generează totdeauna acumulări de versant de diferite tipuri, piemonturile fiind cel mai reprezentative dintre acestea.

Acumulările treptate depăşesc la un moment dat forma simplă de conuri de dejecţie sau cea mai complexă de glacisuri, ducînd la apariţia unei noi categorii de forme, piemontul, cu caractere morfogenetice proprii, înscrise şi în peisajul geografic al diferitelor regiuni.

Piemonturile apar ca unităţi fizico-geografice complexe, interferenţa agenţilor din zonele limitrofe imprimîndu-le un anumit specific dînd personalitate acestora. Această interferenţă trebuie privită ca un nou ansamblu, condiţionat de elementele de loc şi timp, cu un nou aspect de conţinut şi de formă. Astfel, de pildă, în Piemontul Cotmeana întîlnim deopotrivă aspecte fizico-geografice din zonele subcarpatice, din amunte, şi din cele de cîmpie, din avale. Asocierea lor este diferită atît pe întregul teritoriu al piemontului, cît şi pe interfluvii sau pe culoare de văi. Ponderea componentelor fizico-geografice în peisaj este cu totul deosebită de la o zonă la alta, iar modul de manifestare a fenomenelor apare şi el diferenţiat, cazul diversificării solurilor, al proceselor fizico-geografice actuale, al scurgerii etc.

Dezvoltarea acumulărilor de la baza versanţilor este condiţionată de însăşi interacţiunea diferită, de la loc la loc şi în timp a agenţilor interni şi externi, ceea ce implică analiza tuturor componentelor mediului natural. În plus, această analiză trebuie înţeleasă în sens evolutiv, cu aspectele ei relicte, actuale şi de viitor (fig. 88).

## 1. IDENTIFICAREA PIEMONTURILOR

Deoarece stabilirea categoriei de relief piemontan constituie o operaţie destul de dificilă, este absolut necesar să se urmărească legăturile directe şi indirecte cu zonele înconjurătoare. Înfăţişarea exterioară a

---

* La acest capitol ne vom ocupa numai de piemonturile de acumulare întrucît prin caracterele lor constituie unităţi bine definite, tipice.

piemontului se recunoaşte pe teren prin înclinarea cvasi-continuă şi fără variaţii esenţiale, dispoziţia uşor divergentă a reţelei hidrografice, alternînd însă şi cu puncte de convergenţă, vegetaţie forestieră canalizată pe văi, predominanţa solurilor scheletice. De un real folos sînt şi alte elemente ca interpretarea deschiderilor (materiale detritice — uneori slab cimentate — acumulate la poala versanţilor), izvoarele de la baza depozitelor piemontane etc. (fig. 89). Pot interveni şi aspecte diferite legate mai ales de stadiul de evoluţie a piemonturilor: fragmentarea mare, care le dă un caracter deluros (fig. 90), cimentarea acumulărilor favorizînd formarea unor orizonturi acvifere.

Fig. 88. — Piemontul Argeşului (foto I. Popescu — Argeşel).

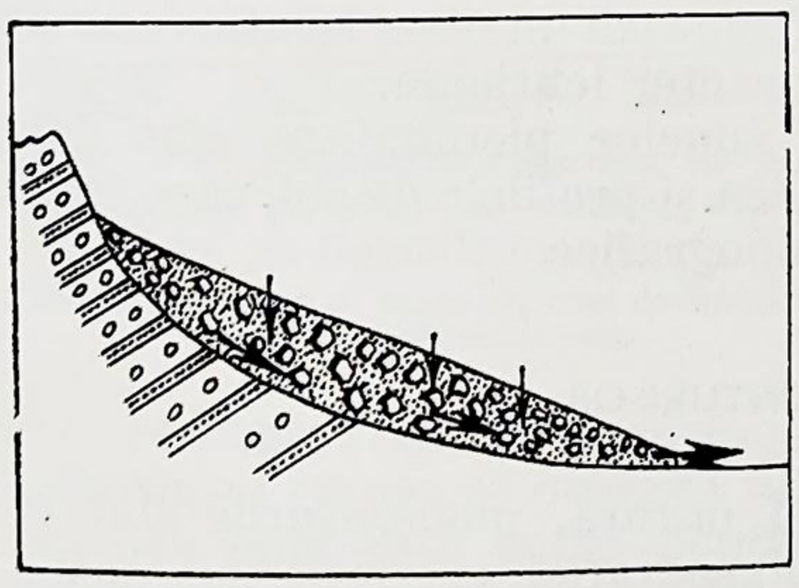


Fig. 89. — Apariţia izvoarelor la baza depozitelor piemontane ca rezultat al gradului de permeabilitate ridicat.

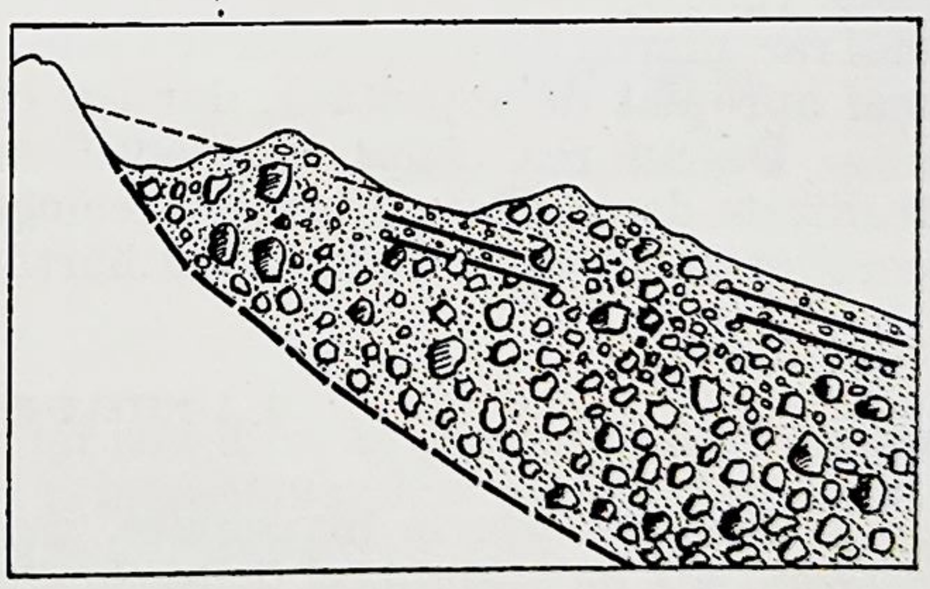


Fig. 90. — Fragmentarea piemonturilor care creează un aspect deluros.

Toate elementele menţionate sînt uşor observabile la teren, ca şi pe harta topografică, unde zonele piemontane se diferenţiază faţă de celelalte forme de relief, prin mersul curbelor de nivel, care la partea

superioară a piemonturilor sînt mai apropiate, iar către bază, din ce în ce mai distanţate ; totodată, din mersul acestora putem deduce dezvoltarea unor bazine hidrografice dendritice, cu numeroase puncte de divergenţă şi convergenţă (fig. 91). În anumite cazuri, asocierea de curbe de

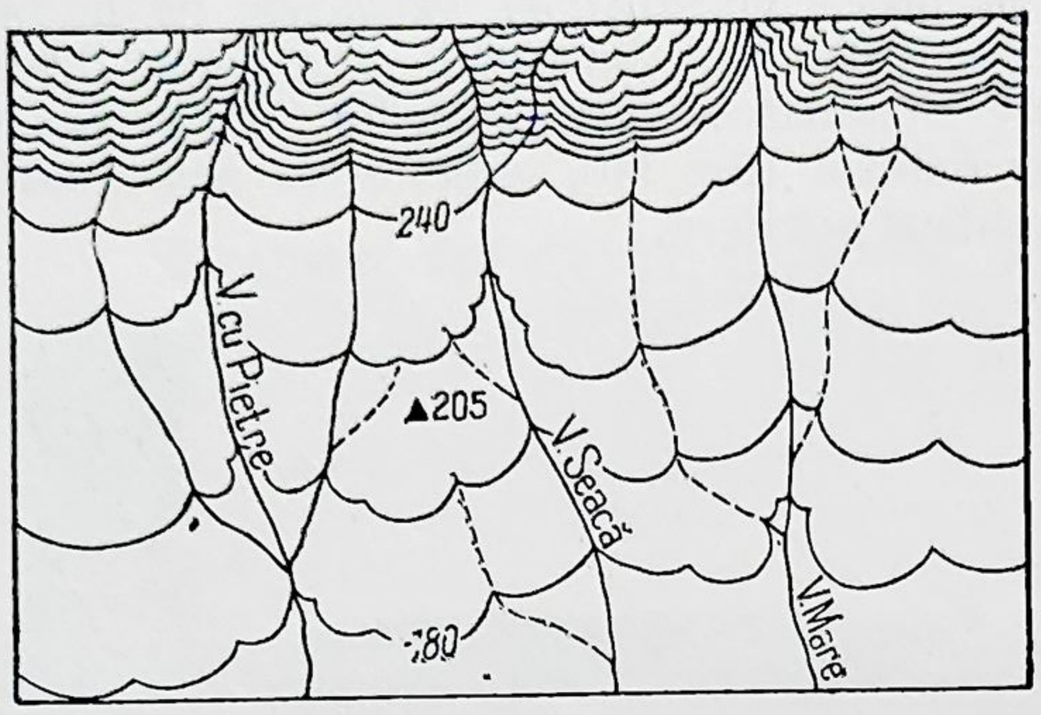



Fig. 91. — Harta topografică a unei zone piemontane.

nivel face posibilă distingerea unor trepte de relief cu denivelări moderate, ca rezultat al afluxului ritmic de material de versant sau al proceselor ulterioare de pedimentaţie, sincrone teraselor fluviatile mari, din zonele periferice sau chiar din cuprinsul piemonturilor.

În majoritatea cazurilor, vegetaţia forestieră şi aşezările urmăresc culoarele văilor sau la periferia piemonturilor, în funcţie de intersectarea orizontului freatic, a cărui adîncime este apreciabilă pe interfluvii (de ordinul zecilor de metri) şi de grosimea materialelor acumulative permeabile (pietrişuri şi nisipuri). Numai cînd se intercalează lentile de argile şi, mai rar, marne (în piemonturile vechi) se formează un nivel freatic secundar, mai apropiat de suprafaţă, dar tot cu caracter lenticular.

De un real folos în identificarea zonelor piemontane sînt datele furnizate de profilele şi hărţile geologice, ca şi profilele de sol, care trebuie coroborate cu datele oferite de hărţile topografice.

## 2. LIMITELE PIEMONTURILOR

Faţă de zonele învecinate, de altă natură, piemonturile sînt bine diferenţiate de ansamblul factorilor fizico-geografici.

Spre amunte, ele sînt delimitate, de obicei, prin abrupturi împădurite sau acoperite cu un alt tip de vegetaţie faţă de cel caracteristic piemonturilor. Prezenţa abrupturilor poate fi înlocuită, în cazul unui modelaj intens, cu o pantă mai domoală, şi atunci, pentru delimitare, apelăm la tipurile de sol sau la caracterul reţelei hidrografice. În general, spre avale de linia de contact văile capătă un caracter semi-permanent sau pierd cantităţi apreciabile de apă, prin infiltrare în propria lor albie.

Pe hărţile topografice, fasciculele dese de curbe de nivel din amunte, aparţinînd abruptului, alături de văile diferenţiate, prin caracterul permanent sau semipermanent, pun în evidenţă de asemenea, limita superioară a piemonturilor. În unele cazuri, acţiunea actuală de acumulare este evidenţiată prin suprapunerea, pe linia de contact, a unei noi generaţii de conuri de dejecţie (fig. 92).

Limita inferioară, spre avale, este dată de o zonă, nu de o linie, care delimitează mai tranşant sau mai lin, piemonturile de unităţile cu care vin în contact. Reducerea grosimii depozitului piemontan, facilitează apariţia unor linii de izvoare la baza lor, a zonelor de înmlăştinire, însoţite de vegetaţie hidrofilă, precum şi a unor noi generaţii de văi. În funcţie de condiţiile climatice se înregistrează oscilaţii evidente, aşa cum este cazul înmlăştinirilor de primăvară din Cîmpia înaltă a Piteştilor, secarea izvoarelor, în cursul verii, în Cîmpia Tîrgovişteі etc. Pe hărţile în curbe de nivel, limita aceasta se remarcă prin apariţia de noi văi, prin reducerea evidentă a declivităţii, schimbări în distribuţia ariilor împădurite şi a unor suprafeţe de cultură (livezi, vii), a texturii satelor etc. (fig. 93). Înclinarea suprafeţei piemontane fiind extrem de redusă, ea nu poate fi distinsă decît pe hărţile la scară mare.

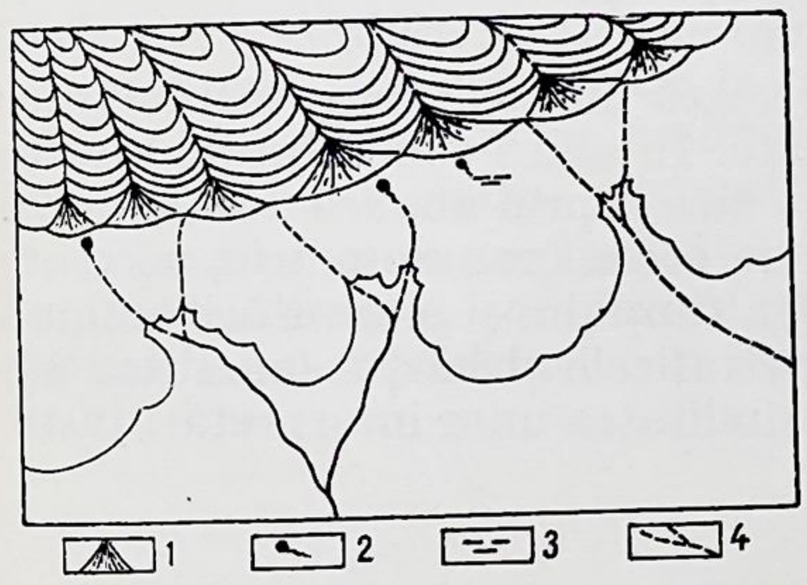



Fig. 92. — Suprapunerea conurilor de dejecţie actuale pe zona de contact a piemontului cu regiunile de amunte.

*1*, Conuri de dejecţie; *2*, izoare; *3*, zone de înmlăştinire; *4*, văi semipermanente.

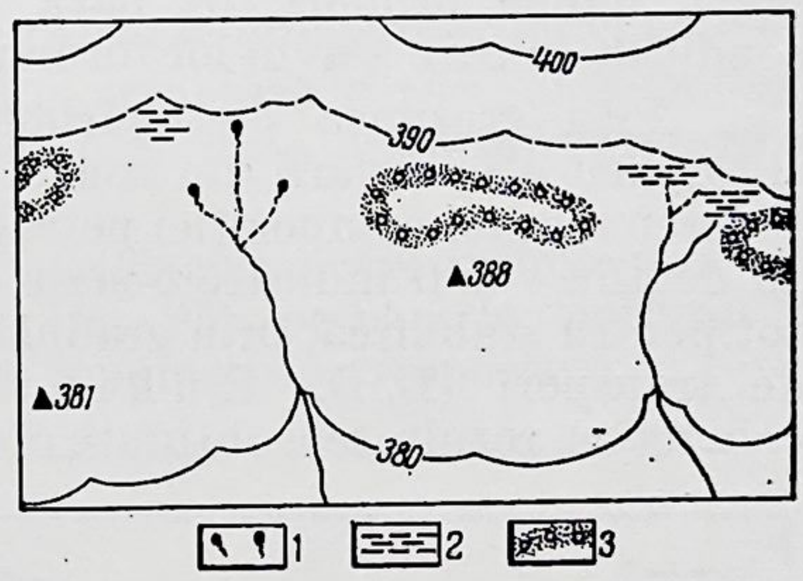



Fig. 93. — Limita inferioară a zonelor piemontane.

*1*, Izvoare; *2*, zone de înmlăştinire; *3*, limita pădurilor.

Limitele laterale ale piemonturilor sînt date de obicei de văi în culoar, în cuprinsul cărora se observă uneori o întrepătrundere evidentă de caractere, aşa cum este cazul pentru valea Dîmboviţei, care între Cetăţeni şi Voineşti constituie limita de est a Podişului Getic.

Limitele fixate în urma analizei de detaliu a hărţilor şi a confruntării hărţilor cu conţinut diferit (topografice, geologice, pedologice etc.) vor fi verificate la teren prin ridicarea unor profile, nu numai în zonele caracteristice, ci şi în altele mai puţin specifice.

Piemonturile prezintă în general o desfăşurare semicirculară la baza unor masive muntoase mai înalte sau cu abrupturi litologice ori tectonice dispuse periferic. Aşa sînt, de exemplu, piemonturile din depre-

siunile intramontane, Braşov, Oaş, Haţeg etc. În alte cazuri, desfăşurarea este liniară, ca în Ţara Oltului, unde afluenţii făgărăşeni, cu un debit solid însemnat, au generat unul dintre piemonturile tipice din ţara noastră. O dezvoltare apreciabilă prezintă piemonturile triunghiulare desfăşurate la contactul cu arii depresionare mari — cazul Piemonturilor vestice şi a Piemontului Getic.

## 3. ASPECTELE GEOLOGICE ÎN STUDIUL FIZICO-GEOGRAFIC AL PIEMONTURILOR

Studierea zonelor piemontane în integritatea complexului fizico-geografic nu este posibilă fără elucidarea unor probleme de geologie, de care se leagă în special morfologia locală. Natura petrografică a materialului acumulativ, granulometria şi gradul de rulare, dispoziţia lenticulară a pînzelor de pietrişuri, gradul de alterare sau de cimentare a pietrişurilor, intercalarea unor orizonturi marnoase şi argiloase sînt tot atîţia factori în măsură să explice condiţiile morfogenetice şi evoluţia în timp a piemonturilor.

Natura petrografică, granulometria şi gradul de rulare constituie, de pildă, indicii primari, pe baza cărora se stabileşte zona de alimentare şi condiţiile în care a avut loc formarea şi acumularea materialului piemontan.

Prin grosimea pietrişurilor se apreciază intensitatea acumulărilor şi implicit a modelării din zonele învecinate. În afara constatărilor directe la teren studiul compoziţiei petrografice se face şi prin analize de laborator. În detaliu vor fi indicate o serie de date de ordin granulometric, necesare tot pentru stabilirea, prin gradul de rulaj, a timpului şi intensităţii acţiunii de transport (L. B. Ruhin, 1966). Graficele şi hărţile analitice vor concretiza rezultatele obţinute oferind posibilitatea unor interpretări juste.

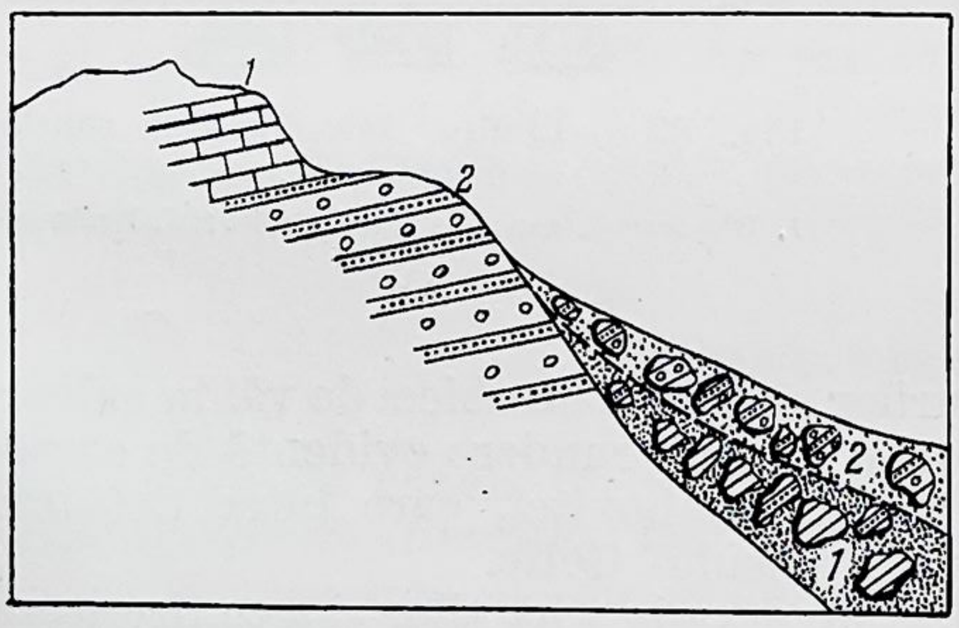



Fig. 94. — Depozitele corelate ale piemonturilor.

*1*, Pînze de pietrişuri şi nisipuri corelate cu treapta superioară din zona înaltă *2*, pînze de pietrişuri corelate cu treapta inferioară din zona înaltă.

Pînzele de pietrişuri reconstituite în piemonturi sînt considerate depozite corelate şi servesc la paralelizarea etapelor de denudaţie în zonele înalte (fig. 94).

Corelarea poate evidenţia şi alte caractere: condiţiile climatice în care a avut loc modelarea, regimul de scurgere caracteristic, aspectul

general al cadrului natural etc. Spre exemplu, modelarea din Munţii Bîrsei a avut loc în roci sedimentare, iar cea din Masivul Făgăraş în roci cristaline. Modelarea a întîmpinat altă rezistenţă în calcare sau a înaintat cu mai multă uşurinţă în masa permeabilă a conglomeratelor (pe zona axială a Timişului din Munţii Bîrsei).

Acumulările de pietrişuri şi nisipuri incluse în depozitele piemontane explică posibilitatea formării unor orizonturi acvifere, cu toate procesele generate de acestea, ca şi apariţia formelor structurale de mică amploare. Prezenţa orizonturilor marnoase şi argiloase trădează alterarea depozitelor piemontane şi oferă indicii asupra perioadelor lungi de modelare în condiţiile unui climat umed. Totodată, pe seama acestor depozite în zonele piemontane se produc, în genere, degradări de teren.

Procesele diagenetice generează, de obicei, apariţia unor orizonturi mai cimentate de pietrişuri şi nisipuri — conglomerate şi gresii — care dau în relief forme cvasi-structurale de tipul suprafeţelor structurale şi cuestelor, care evoluează foarte rapid, datorită liantului mai uşor erodabil.

Indicii de ordin cantitativ (dimensiunile materialului piemontan, gradul de rotunjire, duritatea liantului, grosimea depozitelor piemontane, gradul de înclinare a pînzelor de pietriş etc.) servesc interpretărilor genetice[1].

Observaţiile referitoare la petrografie, structură şi tectonică trebuie extinse şi asupra zonelor limitrofe, ceea ce permite o justă interpretare a fenomenelor din cadrul piemonturilor.

În depozit se pot întîlni şi structuri periglaciare, care trebuie descrise detaliat ca poziţie, compoziţie şi texturi (fig. 95), pe baza lor putîndu-se depista arealul periglaciar şi intensitatea fenomenelor respective.

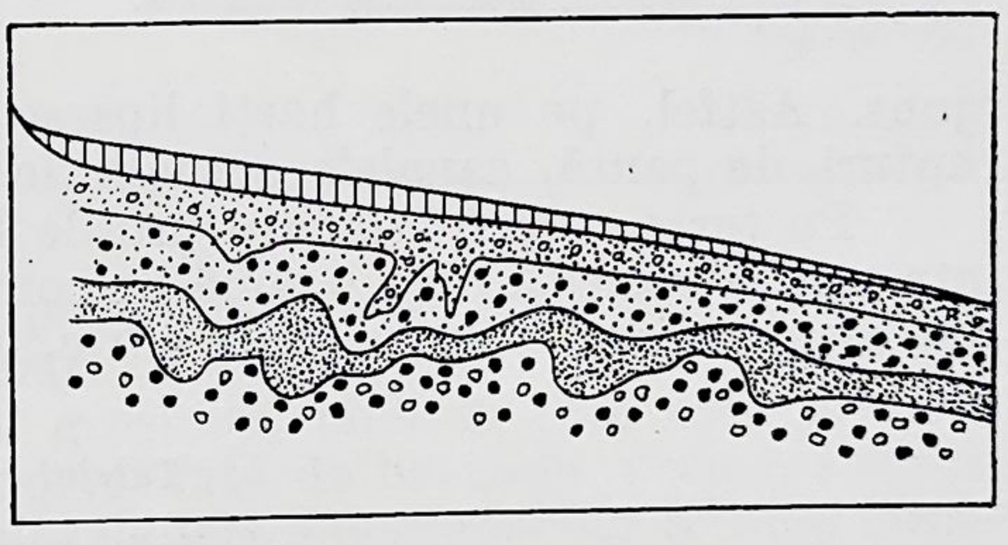


Fig. 95. — Structuri periglaciare în depozitele peimontane.

Pentru evidenţierea acestor aspecte se vor efectua profile direct pe teren, se va înscrie înclinarea pînzelor de pietrişuri, grosimea, se vor face fotografii în punctele reprezentative şi se vor lua probe din diferite orizonturi. Sînt utile hărţile ce definesc izobazele diferitelor orizonturi, care ajută la corelarea suprafeţelor de denudaţie şi orizonturile din structura piemonturilor.

---

[1] În acest sens menţionăm că pot fi depistate condiţiile de modelare specifice unei anumite etape.

## 4. RELIEFUL PIEMONTAN

Geneza piemonturilor este legată, aşa cum s-a mai spus, de zonele de contact dintre ariile înalte şi cele depresionare (Emm. de Martonne, 1951). Prezenţa unor conuri de dejecţie şi de grohotiş la baza versanţilor, îngemănarea acestora, respectiv formarea glacisurilor acumulative, sînt etape importante în formarea piemonturilor.

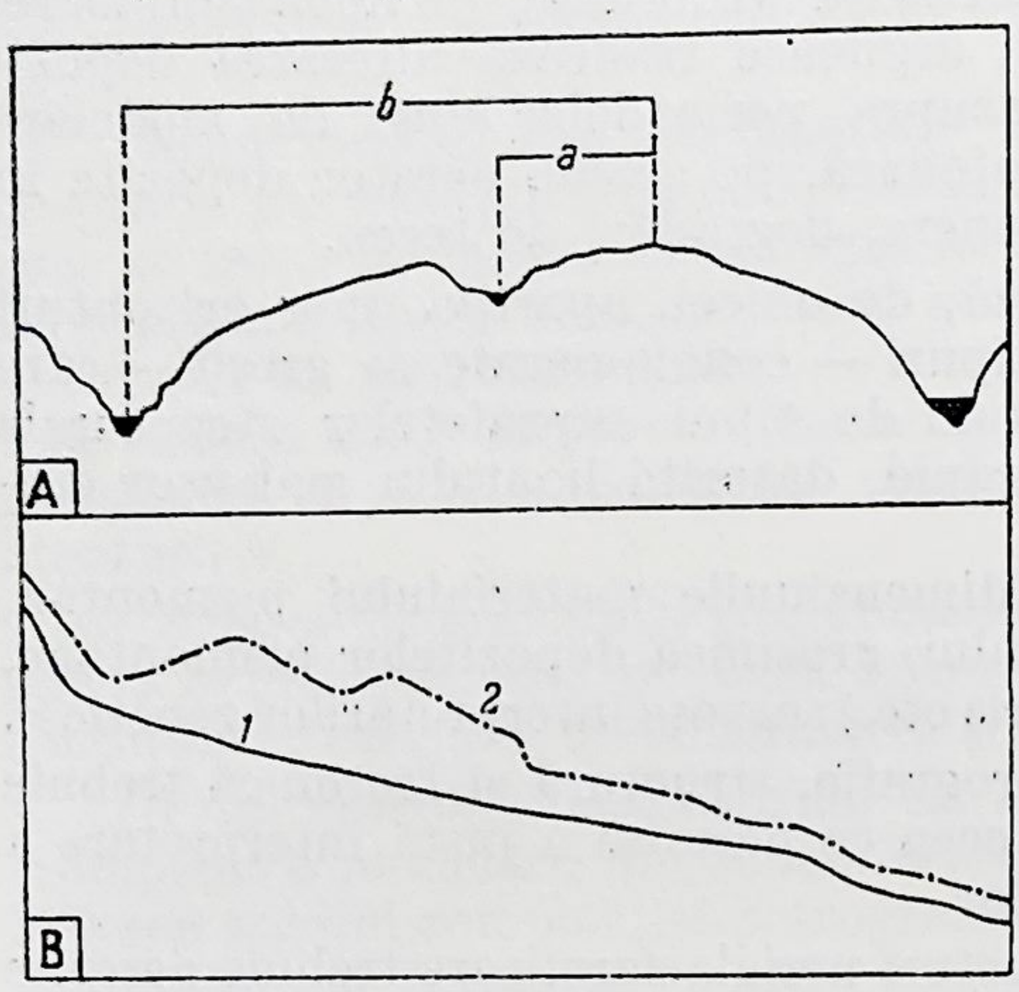



Fig. 96. — Profile schematice în zonele piemontane.
*A*, Fragmentarea piemonturilor; *a*, fragmentare minoră, *b*, fragmentare majoră; *B*, profilul longitudinal al piemonturilor; *1*, profil teşit; *2*, proeminenţe piemontane.

Analiza morfologică a zonelor piemontane începe cu stabilirea indicilor morfografici şi morfometrici, trecînd apoi la cei morfogenetici. Pentru aceasta, pe baza hărţilor topografice şi geologice se vor executa profile longitudinale şi transversale în serie, care să permită distingerea zonelor cu altitudinea maximă, forma piemontului (plană sau proeminentă), adîncimea fragmentării majore şi minore[1], panta generală, anomaliile din cadrul acesteia etc. (fig. 96). Datele de mai sus impun însă verificarea la teren, întrucît datorită ritmului accelerat al proceselor evolutive, acestea nu sînt redate în hărţile topografice în stadiul la care au ajuns. Astfel, pe unele hărţi lipsesc chiar anumite elemente de bază, rupturi de pantă, canalele actuale de scurgere, despletirile, izvoare etc.

Pe teren vor fi ridicate profile la scară în punctele caracteristice, într-o vale adîncită, într-o zonă de confluenţă sau de divergenţă. Elementele esenţiale vor fi înregistrate cifric, în tabelele de detaliu (tabelul nr. 6).

*Tabelul nr. 6*

**Indici de detaliu**

| Localizare | Altitudinea (m) | | Panta (%) | | Oriz. acvifere (m) | | Degradări (%) | | Obs. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | max. | min. | longit. | transversală | în lentilă | în pînză | torenţialitate | spălări | |
| Valea Vede: | 580 | 300 | 3 | 10—20 | 15 | 280 | 30 | 60 | |

[1] Adîncimea fragmentării majore se stabileşte în raport de principala vale care drenează regiunea, iar cea minoră, faţă de afluenţii apropiaţi, de unde se deduc şi generaţiile de forme din cadrul piemontului.

Este necesar ca pe liniile de profile să se noteze punctele critice în evoluţia de versant, urmînd a fi verificate la teren pentru a se indica tipul de evoluţie predominant şi arealul asupra căruia exercită o influenţă directă. În cadrul văilor, punctele au o frecvenţă mai mare şi ele caracterizează retragerile de versant prin prăbuşiri şi alunecări, cazul văii Cotmeana din Piemontul Getic, care antrenează şi spaţiile interfluviale limitrofe. În domeniul interfluviilor, punctele critice sînt mai puţin numeroase (ele corespund, în general, etapelor recente de nivelare) şi servesc în racordarea treptelor piemontane cu complexul de terase sau cu cel de nivelare din regiunile vecine. Foarte specific apare, sub acest aspect, piemontul Someuţa (Mireşului), cu denivelări legate de terasele Someşului.

La teren apar şi unele probleme mai complexe. Astfel, interfluviile piemonturilor sînt de obicei slab înclinate, apărînd uneori totuşi şi sub formă terasată. În acest caz se impune cercetarea minuţioasă a deschiderilor, care pun în evidenţă direcţia planurilor de acumulare, gradul deosebit de sortare a materialelor, deci structura piemontană diferită faţă de cea de terasă. Prin urmare, *terasarea piemontului trebuie legată atît de afluxul diferit, sub aspect cantitativ, al materialelor de versant, cît şi de adîncirea reţelei hidrografice principale în depozitul piemontan* (fig. 97). În ţara noastră se întîlnesc numeroase piemonturi terasate în depresiunile Oaş, Haţeg, Făgăraş, Turnu-Severin, Maramureş, Baia Mare etc.

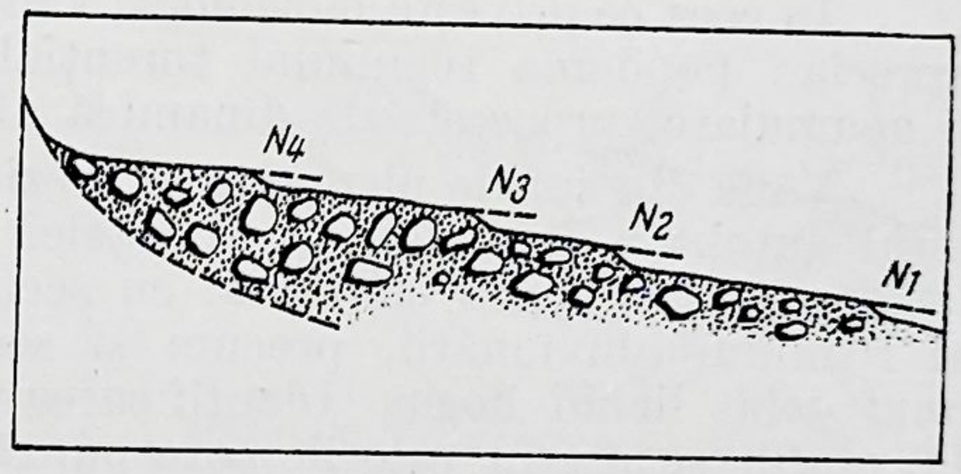



Fig. 97. — Profilul unui piemont terasat în patru trepte.

Neregularitatea suprafeţelor piemontane este generată uneori de degradările de teren. În aceste cazuri se vor descrie: arealul respectiv, caracterul procesului predominant, grosimea pînă la care este prins în degradare depozitul piemontan, raportul faţă de bazinele vecine, situaţia pînzelor de apă etc. Posibilitatea de extindere a degradărilor trebuie urmărită la teren sub toate aspectele[1]. Degradările de teren din zonele piemontane pot să apară într-o formă incipientă, prin slaba vălurire a suprafeţei topografice, cît şi prin alunecările clasice cu desfăşurare variată, ultimul caz complicînd morfologia zonelor piemontane.

Alunecările pe suprafeţele de strat se remarcă mai ales în Piemontul Olteţului, iar prăbuşiri pe capetele de strat la contactul dintre Subcarpaţi şi Piemontul Getic. În ambele cazuri are loc o înaintare rapidă a văilor în domeniul interfluvial, ducînd la fragmentarea accentuată a acestora.

[1] A se vedea *in extenso*, această problemă, la alunecările de teren.

În cadrul suprafeţelor piemontane trebuie urmărite de asemenea arealele depresionare, legate, în general, de procesele de sufoziune (mecanică şi chimică). Ele favorizează uneori dezvoltarea văilor şi respectiv lărgirea bazinelor hidrografice. Pentru aceasta este necesar să stabilim lungimea şi lăţimea, adîncimea, poziţia în cadrul piemontului şi mai ales faţă de arterele hidrografice din regiune. Prezenţa proceselor de sufoziune din ariile piemontane constituie un impediment serios în proiectarea diferitelor construcţii, fapt care impune şi mai mult depistarea lor la teren.

Iniţial arealele depresionare apar slab denivelate, evidenţiindu-se doar prin culoarea mai deschisă a solului (spălare intensă); prin persistenţa mai îndelungată a apelor de precipitaţii şi, implicit, prin apariţia unor plante hidrofile. Aceste areale pot fi considerate ca nuclee de degradare în suprafeţele piemontane. Văile limitrofe includ în cadrul lor, treptat, asemenea zone facilitînd degradarea. Astfel ne explicăm torenţii liniari dezvoltaţi pe versanţii unor văi principale, cu bazine de recepţie semicirculare — cazul afluenţilor Cotmenei în piemontul cu acelaşi nume.

Accentuarea arealelor depresionare este evidenţiată de procesele dinamice interne, ce se desfăşoară sub influenţa circuitului acvatic dar şi superficial, sub impulsul zăpezilor care se menţin timp mai îndelungat. De aceea este necesar ca la teren să se urmărească acest aspect, legat de cantitatea de zăpadă, de frecvenţa şi persistenţa ei şi mai ales de expoziţie.

În ceea ce priveşte morfologia văilor din zonele piemontane se vor aprecia: ponderea regimului torenţial, sectoarele de intensă eroziune şi acumulare, procesele de dinamică ale albiilor etc.

Văile din zonele piemontane prezintă aspecte diferite, date de caracterul autohton sau alohton al reţelei. În general ele prezintă în profil longitudinal o pantă continuă, cu sectoare de supraînălţare, ca rezultat al ritmului aluvionării, precum şi sectoare de adîncire, sub influenţa unui debit lichid bogat. Identificarea acestor sectoare se face la teren. Pe profile se înscriu valorile corespunzătoare, adică grosimea aluviunilor şi felul lor, sau ritmul de adîncire. Afluenţilor trebuie să li se acorde o mare atenţie, întrucît ei sînt aceia care transportă o cantitate mare de debit lichid şi solid, aspect ce trebuie corelat cu valoarea şi caracterul precipitaţiilor, gradul de împădurire al bazinului şi bineînţeles cu înclinarea suprafeţei topografice. În funcţie de indicii pe care-i stabilim vom putea califica ritmul aluvionării sau al adîncirii văilor. Confirmarea acestor date reiese din analiza morfologică de amănunt, şi anume: studiul luncilor, al teraselor, al conurilor de dejecţie, al ostroavelor, al despletirilor de albie etc. În cazul de faţă, se va urmări tematica generală pe care am prezentat-o în capitolele respective[1]. În plus, vor fi subliniaţi unii factori locali, cum ar fi: aportul afluenţilor în formarea luncilor şi a ostroavelor, rolul proceselor de versant care contribuie la supraînoăroarea cu aluviuni a văilor etc. Şi în această situaţie sînt necesare măsurătorile de detaliu în funcţie de care stabilim sectoarele de înălţare a nivelului gene-

[1] A se vedea această problemă *in extenso* la p. 80—126.

ral al luncii, formarea teraselor de luncă, grinduri etc. Pentru înregistrarea evolutivă a fenomenelor este necesar ca evaluările să se facă prin măsurători repetate, la diferite intervale de timp. Indicii respectivi permit generalizarea valorilor, în condiţiile în care fenomenele au loc în acelaşi cadru natural. Observaţiile de detaliu pot să evidenţieze şi migrarea talvegului, în condiţiile aluvionărilor din albie. În acest caz, măsurătorile permit şi alcătuirea planului de detaliu al albiei ; din repetarea acestuia la anumite intervale de timp se pot deduce migrarea talvegului, migrarea albiei în totalitatea ei, precum şi efectul lor asupra versanţilor ( V . T u f e s c u , 1965).

În lungul văilor se formează numeroase puncte de confluenţă, în serie sau sub forma zonelor de convergenţă. În general, predomină zonele de convergenţă, în care afluxul de apă şi de aluviuni este remarcabil, morfologia confluenţelor caracterizîndu-se printr-o mare mobilitate. Conurile de dejecţie creează o continuă presiune asupra perimetrului udat care migrează în zonele de minimă rezistenţă. Totodată aluviunile din albie duc la o supraîncărcare a rîului, condiţionînd astfel meandrarea şi despletirea. Periferic se resimte influenţa celor două secţiuni contrare, de acumulare şi eroziune, a căror consecinţă este formarea nivelelor de luncă, a grindurilor şi a teraselor de confluenţă. În general zonele de convergenţă apar şi ca bazinete locale. Nivelul lor poate fi racordat în culoarele văilor, precum şi pe văile limitrofe piemonturilor.

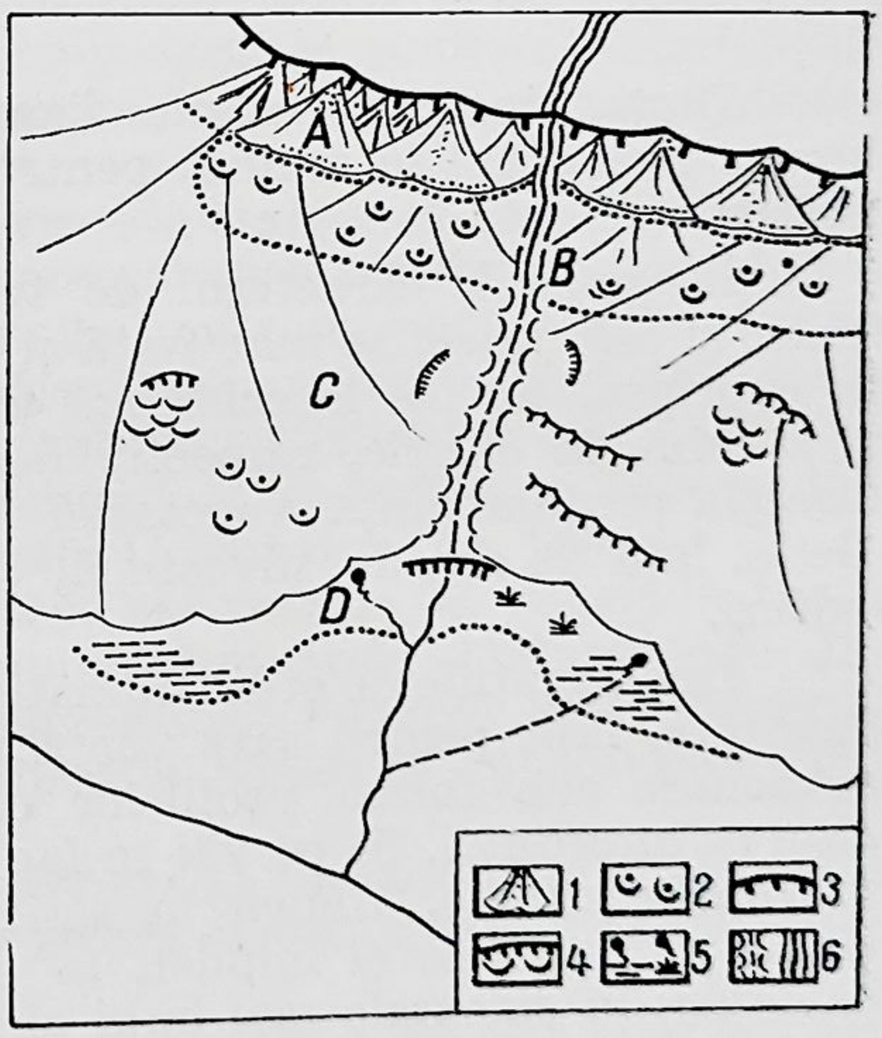



Fig. 98. — Harta proceselor morfologice actuale dintr-o zonă piemontană.

*A*, Zona formată din conuri actuale; *B*, Zona piemontană afectată de procese de pantă; *C*, zona piemontană intens degradată; *D*, zona de tranziţie de la partea inferioară a piemonturilor; *1*, conuri de dejecţie; *2*, procese de pantă; *3*, ripe; *4*, alunecări; *5*, izvoare, mlaştini şi bălţi; *6*, văi torenţiale şi văi permanente.

Materialul grafic variat ca formă trebuie să concretizeze multitudinea acestor aspecte (fig. 98).

În funcţie de procesele care se dezvoltă în cadrul piemonturilor şi faţă de caracterele văilor şi interfluviilor, se poate trece la conturarea

unor areale specifice, şi anume: piemonturi înalte, intens degradate; piemonturi normale; cîmpii piemontane.

Diferenţierea aceasta este necesară atît din punct de vedere teoretic, cît şi practic. Piemonturile înalte, intens degradate sînt situate în apropierea zonelor de contact, unde eroziunea diferenţială este mult mai activă şi unde procesele de versant sînt puternice şi diversificate. Stabilirea indicilor caracteristici este utilă pentru valorificarea terenurilor degradate.

Piemonturile normale, caracterizate de indici cu valori relativ uniformi, se prezintă ca o asociere de interfluvii bine definite cu văi adîncite în depozitele piemontane, cu frecvente zone de convergenţă. Piemonturile normale deţin întinse suprafeţe agricole, fapt pentru care studiile morfologice de detaliu sînt necesare.

Cîmpiile piemontane formează fîşii mai mult sau mai puţin înguste, care amintesc, prin morfologia lor, aspectele tipice ale cîmpiilor de nivel de bază. Interfluviile mai joase, văile puternic meandrate, generaţiile noi de văi, cu obîrşiile în zona de contact cu cîmpia sînt cîteva din caracterele specifice ale acestor unităţi. Peisajul agricol tipic cîmpiilor este caracteristic şi aici.

Analiza geomorfologică a piemonturilor este utilă pentru caracterizarea fizico-geografică de ansamblu.

## 5. INTERPRETAREA ELEMENTELOR DE ORDIN CLIMATIC

Dintru început trebuie fixată zona climatică în cadrul căreia se înscrie piemontul în studiu, pentru ca apoi să se poată stabili particularităţile existente în regiune.

În general, caracterul de tranziţie al piemonturilor, între zonele înalte şi cele joase, se manifestă şi în cadrul elementelor climatice. Astfel, în cuprinsul lor se interferează atît influenţa climatului de munte, cît şi a celui de cîmpie, respectiv deal-cîmpie. Este edificatoare în această direcţie predominanţa vegetaţiei forestiere în zona înaltă a Piemontului Getic, faţă de cea de silvostepă, din cîmpiile piemontane, înlocuită prin culturi.

Investigaţiile de ordin climatic vor avea în vedere tocmai caracterele enunţate, fapt pentru care vor fi efectuate observaţii expediţionale sau staţionare sub forma profilelor climatice longitudinale, pe suprafeţele cîtorva interfluvii. Şi pe văi se fac astfel de măsurători, în acelaşi timp, în zone distincte. Indicii în serie servesc la compararea elementelor climatice între ele şi implicit la evidenţierea particularităţilor. Aşa, de exemplu, în culoarele mai largi ale văilor se remarcă inversiuni termice, cu deosebire în anotimpurile de tranziţie, iar în cadrul versanţilor, variaţii termice generate de expoziţie (fig. 99).

Observaţii de ordin microclimatic se pot face în zonele de confluenţă, unde abundenţa suprafeţei acvatice modifică toate valorile, sau în zonele împădurite. Ridicările microclimatice vor privi şi aspectele de sol, fiind

util de ştiut capacitatea calorică a solului, gradul de umiditate etc. atît sub raportul evoluţiei proceselor pedogenetice, cît şi sub cel practic, deoarece în acest fel se poate face o selecţionare mai riguros ştiinţifică a plantelor de cultură, după exigenţele lor pedoclimatice.

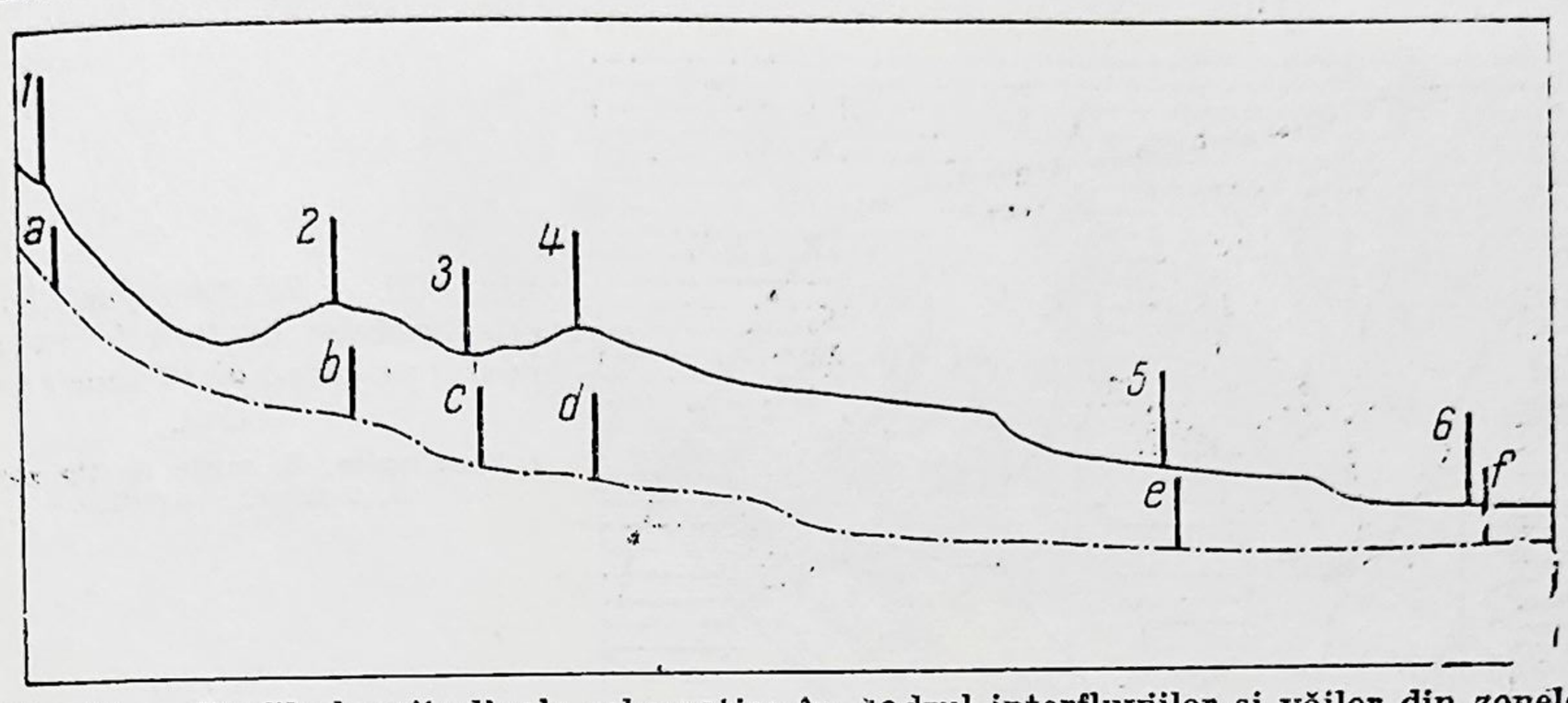



Fig. 99. — Profile longitudinale schematice în cadrul interfluviilor şi văilor din zonele piemontane cu punctele de observaţie microclimatică (*a,b,c,d,e* şi *f*, pe văi şi *1,2,3,4,5* şi *6* pe interfluviu).

Înregistrările vor urmări şi unele fenomene specifice, cum ar fi intensitatea şi frecvenţa vînturilor, acumularea zăpezilor şi persistenţa acestora, frecvenţa îngheţurilor timpurii şi tîrzii etc. Datele fenologice, producţia lor la hectar în condiţii fizico-geografice similare, informaţiile oferite de localnici etc. dau, indirect, posibilitatea deducerii unora dintre aceste elemente.

Toate datele obţinute prin observaţiile de teren vor fi privite în raport cu cele înregistrate la staţiile meteorologice din regiune, urmînd a fi comparate şi cu evaluările din regiunile limitrofe, pentru a se efectua paralelizări şi pentru a diferenţia trăsăturile climatice proprii. Caractere proprii se înregistrează, de obicei, în cazul cînd piemontul este adăpostit de zone montane înalte, aşa cum se întîmplă în Depresiunea Braşovului, unde influenţele zonelor limitrofe se manifestă mai slab (fig. 100).

Cu privire la etapele de observaţii, ele trebuie să cuprindă toate anotimpurile şi să marcheze cu deosebire elementele conducătoare. De exemplu, pentru piemonturile din Depresiunea Făgăraş este cunoscut rolul jucat de Vîntul Mare, în modificările climatice substanţiale mai ales în timpul primăverii.

Din caracterizarea climatică nu trebuie să lipsească unele elemente fizico-geografice, care definesc indirect latura cantitativă sau calitativă a fenomenelor. Printre acestea enumerăm :

— gradul de acoperire cu vegetaţie forestieră a zonelor interfluviale şi a culoarelor de văi ;

— procesele pedogenetice, reflectate în tipuri specifice de soluri ;

— prezenţa pînzelor de apă locale, a alunecărilor de teren, a orizonturilor de intensă umectare etc. ;

— gradul de rulare, de cimentare, de degradare a depozitelor etc.

În concluzie, caracterizarea climatică trebuie efectuată atît prin intermediul observaţiilor directe, cît şi a celor indirecte desprinse din cadrul învelişului geografic.

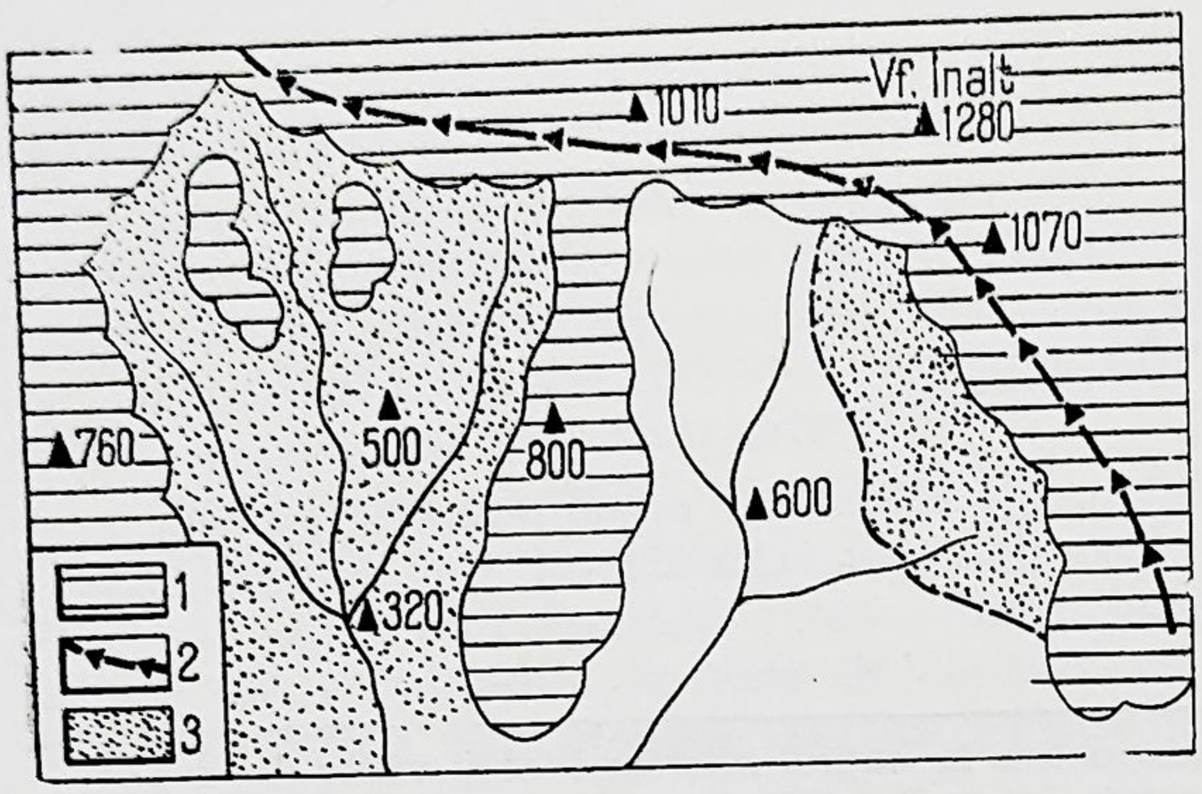



Fig. 100. — Schiţa repartiţiei microclimatelor în funcţie de adăpostul pe care-l oferă zonele înalte vecine.

*1*, Zone înalte; *2*, creste de tip ascuţit; *3*, zone microclimatice.

Rezultatele sînt concretizate în tabele complexe (temperatură, umiditate) în grafice şi în hărţi de diferite tipuri.

## 6. CARACTERIZAREA ELEMENTELOR HIDROLOGICE

Poziţia de treaptă intermediară a piemonturilor se resimte şi în aspectul pînzelor de apă ca şi al reţelei hidrografice de suprafaţă.

Pînzele de apă vor fi analizate pe baza următorilor indici : adîncime, poziţie în cadrul piemontului (pe interfluvii sau pe vale), raportul altimetric faţă de reţeaua hidrografică, caracterul permanent sau temporar, calitatea apei, sensul scurgerii, sursele de alimentare etc.

Se vor distinge pînzele de apă din bază ca şi cele localizate în funcţie de orizonturile relativ cimentate ale materialului detritic. Acestea din urmă, găsindu-se la adîncimi mai mici, pot fi supuse direct influenţelor climatice. Ele alimentează, local, reţeaua hidrografică, iar prin capilaritate generează cruste de concreţionare în sol şi influenţează apariţia unor asociaţii vegetale deosebite faţă de restul regiunii.

Pînzele de ape din baza piemonturilor au un debit mai abundent, iar atunci cînd sînt intersectate de văi constituie surse permanente de alimentare a reţelei hidrografice (fig. 101).

Hărţile cu izofreate, întocmite pe baza măsurării fîntînilor, a orizonturilor umectate sau a datelor din foraje, permit descifrarea rolului pînzelor de apă în declanşarea şi extensiunea degradărilor prin alunecări sau procese de sufoziune, în precizarea alimentării subterane a văilor, în stabilirea proceselor de capilaritate, în apariţia intrazonală a unor soluri sau asociaţii vegetale etc.

Rețeaua hidrografică superficială prezintă, de regulă, bazine de formă dendritică, cu numeroase zone de convergență ce influențează nemijlocit regimul nivelurilor din avale, manifestat frecvent prin revărsări sau inundații de amploare. Este necesar, în această ordine de idei, să se

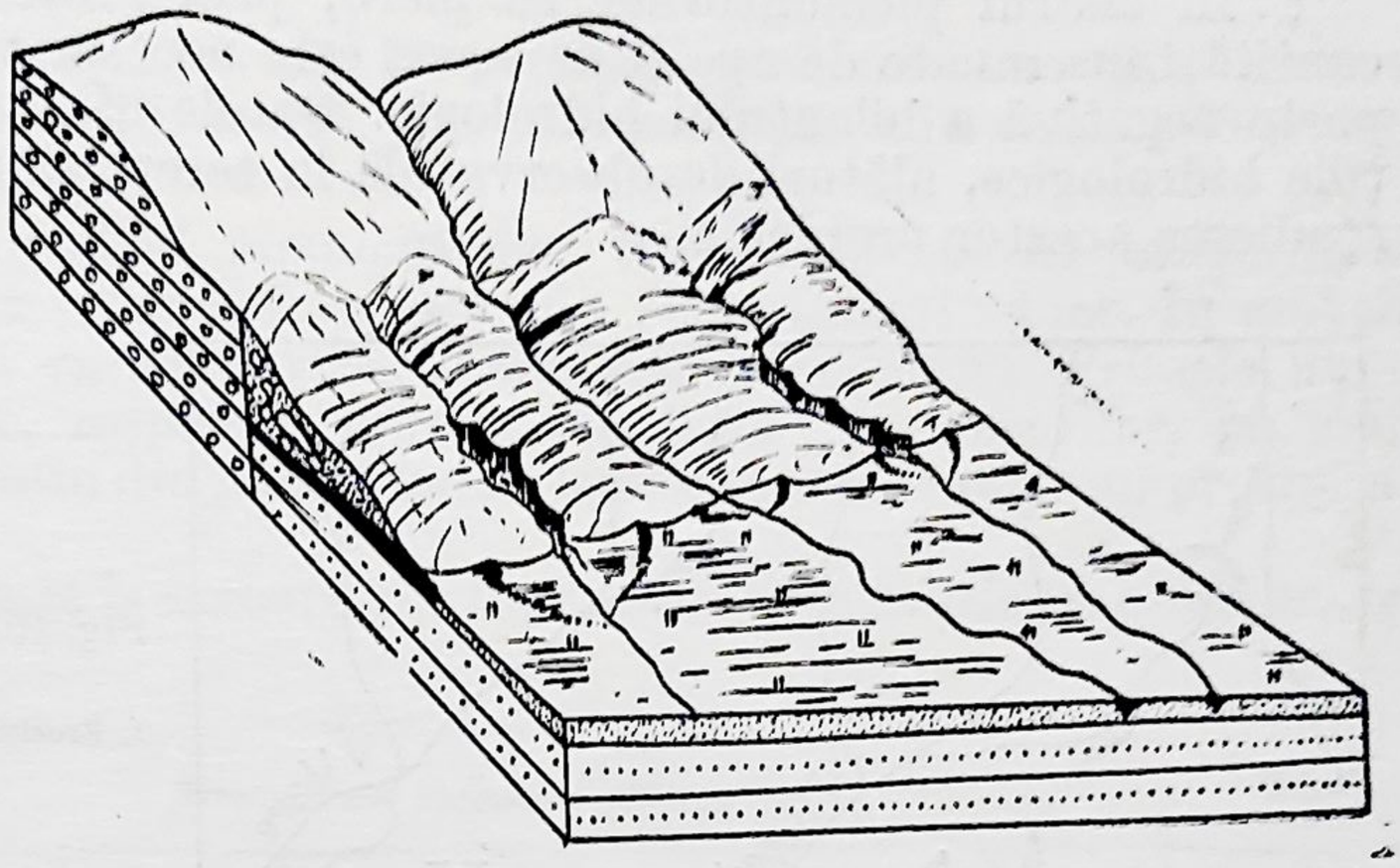


Fig. 101. — Blocdiagramă schematică cu dispoziția pînzelor de ape din zonele piemontane. În primul plan pînzele de apă de la baza piemonturilor.

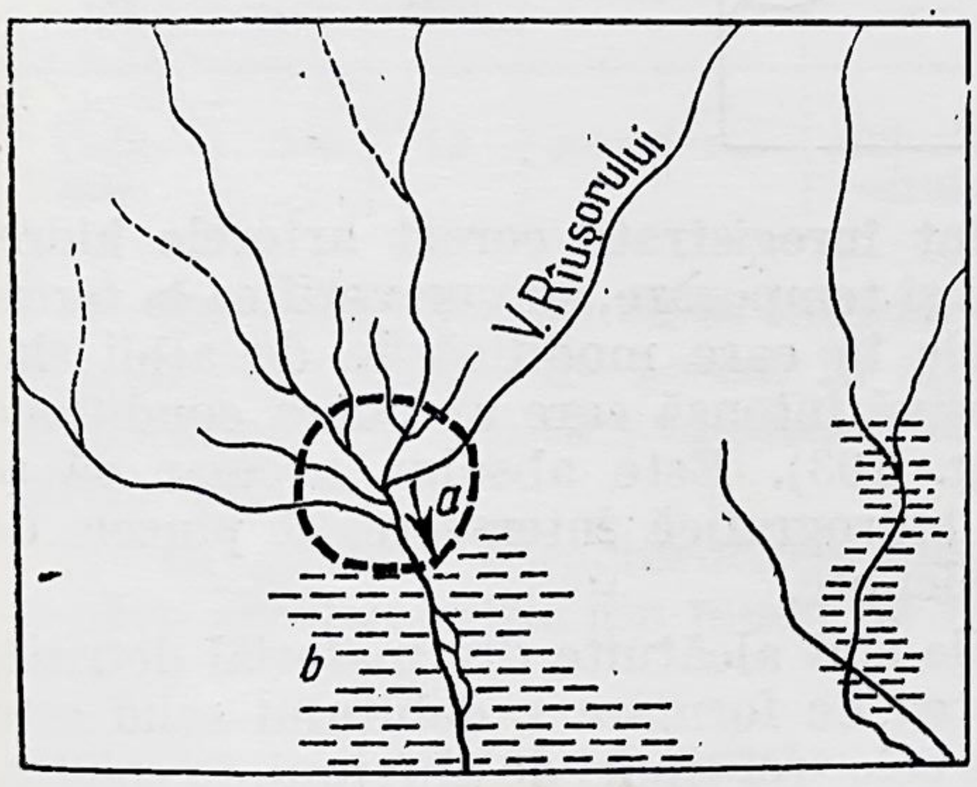



Fig. 102. — Schița hidrografică a bazinului Riușorului.

*a*, Zonă de confluență; *b*, zonă inundabilă.

efectueze observații hidrometrice pentru fiecare afluent în parte, să se calculeze unda de transmitere a nivelurilor pentru a se deduce afluxul de ape din zonele de confluență (fig. 102). În cazurile în care posturile hidrometrice lipsesc, se impune efectuarea de măsurători în puncte caracteristice, interpretarea judicioasă a observațiilor de la localnici, folosirea indicilor dați de gradul de umectare diferit al solurilor și de plantele hidrofile.

Confluențele în serie sînt caracteristice pentru văile care colectează direct torenții de pe versanții limitrofi. Aceștia produc perturbații în regimul scurgerii, canalizînd rapid aversele de precipitații și ridicînd valorile nivelurilor în cadrul arterei principale. Observațiile vor înregistra

unde mari în serie, corespunzătoare zonelor de confluenţă. Valoarea acestora se pierde pe parcurs pînă la noua zonă de confluenţă. Prin urmare, influenţa lor asupra zonelor vecine va fi mult mai atenuată, iar zona inundabilă apare relativ limitată.

În cadrul piemonturilor se pierd, prin infiltrare, în propriul pat cantităţi însemnate de ape şi de aceea este necesar să se evalueze această parte negativă a bilanţului hidrologic. Datele oferite de posturile şi staţiile hidrologice, alături de observaţiile la teren, sînt absolut necesare în studierea acestor probleme.

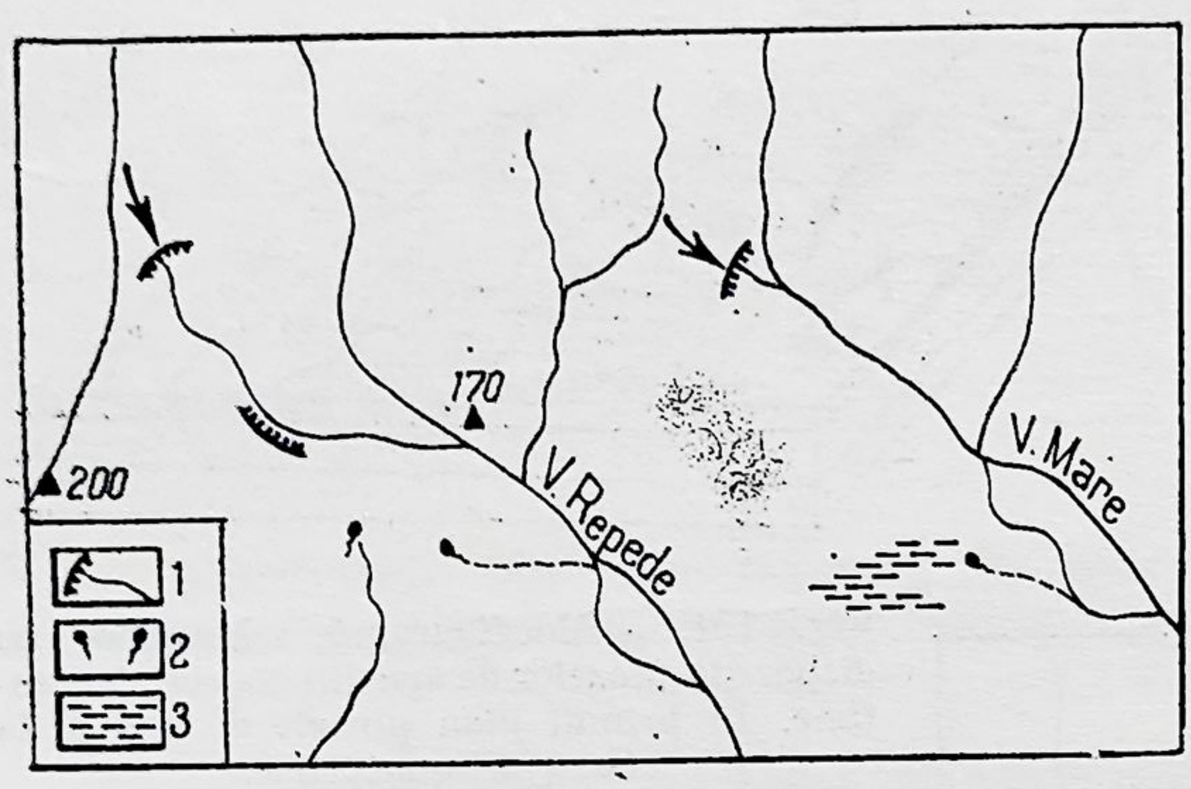



Fig. 103. — Evoluţia reţelei hidrografice.

*1*, Eroziune regresivă; *2*, izvoare; *3*, zonă de înmlăştinire.

Întrucît pe unele hărţi nu sînt înregistrate corect arterele hidrografice permanente, semipermanente şi temporare, se vor verifica la teren. Totodată se vor stabili şi sectoarele în care modificările de albii sînt posibile ca şi cele cu eroziune regresivă intensă care ar putea condiţiona schimbarea sensului drenajului (fig. 103). Este absolut necesar să se precizeze punctele în care reţeaua hidrografică intersectează pînzele de apă, debitul în avale, caracterul reţelei etc.

Dat fiind faptul că piemonturile sînt alcătuite din material detritic, în majoritate necimentat, posibilitatea de formare a debitului solid este maximă. Se va indica proporţia între cele trei tipuri de aluviuni, în soluţie, în suspensie şi rostogolite, cu efectele lor. Formarea ostroavelor, gradul lor de consolidare, formarea plajelor, a reniilor, a acumulărilor de pe fundul albiei etc. trebuie privite în mod comparativ pentru a stabili intensitatea şi ritmul proceselor. Observaţiile în această direcţie se vor efectua pe o perioadă mai îndelungată de timp şi se vor repeta la intervale caracteristice, după inundaţii şi viituri sau în timpul apelor mici de vară.

În funcţie de obiectivele pe care le urmărim, cercetarea va cuprinde şi alte aspecte cum ar fi temperatura apei, chimismul etc.

La periferia piemonturilor sau uneori la contactul cu văile care le străbat, apar zone de înmlăştinire, care trebuie cartate ca areal. Vor fi fixate, de asemenea, zonele de colmatare, sursele de alimentare, legătura cu pînza de apă sau cu reţeaua hidrografică. Acest ultim aspect trebuie

precizat, întrucît alimentarea din pînza de apă constituie un element de bază în formarea scurgerii din albia minoră.

Sub aspect paleogeografic, prin analogie, prezența zonelor de înmlăștinire ridică probleme interesante. Astfel, orizonturile de cărbune incluse în depozitele detritice reprezintă zone vechi de înmlăștinire situate la periferia piemonturilor.

Zonele de înmlăștinire de la periferia piemonturilor pot genera obîrșiile unei noi generații de văi, așa cum se observă în cazul piemonturilor Cotmeana, Cîndești, a dealurilor vestice etc.

Izvoarele din cadrul piemonturilor sînt localizate fie la periferia acestora, respectiv la contactul cu cîmpiile, fie în lungul văilor. În ambele cazuri ele pot avea caracter permanent sau intermitent. Primele au o sursă sigură de ape, respectiv pînzele din baza piemonturilor, pe cînd celelalte sînt alimentate din lentile locale legate strîns de regimul precipitațiilor.

Datele referitoare la izvoare vor fi prezentate în tabele (tabelul nr. 7).

*Tabelul nr. 7*

**Izvoarele din Piemontul Cîndești**

| Localizarea | Altit. (m) | Debit (l/s) | Caracterul | Temperatura (°C) | Folosirea | Efecte | Obs. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vadu Mare | 350 | 10 | permanent | echivalentă aerului | în alimentarea cu apă a așezării | înmlăștinire | |

Este știut faptul că în interiorul zonelor piemontane sursele de apă sînt foarte reduse; de aceea, în studiile monografice este necesar să se inventarieze cu multă exactitate nu numai toate izvoarele, dar și caracterele lor.

În general caracterizarea hidrologică este completată de grafice și hărți speciale, utile din punct de vedere teoretic și practic.

## 7. CERCETĂRILE DE ORDIN PEDOLOGIC

Aspectele legate de solurile zonelor piemontane sînt și ele foarte variate atît sub aspect paleogeografic, cît și actual.

Astfel, din punct de vedere paleogeografic, se vor urmări orizonturile de solificare, ca grosime și poziție în cadrul văilor sau al interfluviilor, ca tip de solificare etc. În felul acesta se stabilesc condițiile pedogeografice dintr-o anumită etapă a evoluției piemontului. Recoltarea de probe pentru analizele sporo-polinice nu poate fi exclusă din asemenea cercetări.

Aspectele actuale cer stabilirea arealelor pe tipuri de sol, a orizonturilor constitutive și a gradului de degradare pe sectoare. Influența condițiilor climatice și a formațiilor vegetale asupra morfologiei solului este

evidentă. Astfel, în condiţiile unui climat mai secetos, cu precipitaţii reduse şi evaporare puternică, precum şi cu vegetaţie rară, cantitatea de humus este redusă, iar alterarea slabă. La suprafaţa solului se formează frecvent un orizont de eflorescenţe prin capilaritate. Precizarea acestor aspecte implică deci stabilirea condiţiilor climatice şi floristice. Cele menţionate sînt caracteristice, în genere, pentru treapta joasă a piemonturilor, respectiv pentru cîmpiile piemontane.

În cadrul piemonturilor înalte sau a celor situate în zonele depresionare, umiditatea mai ridicată, evaporarea slabă şi prezenţa pădurilor şi a fîneţelor favorizează formarea humusului, iar alterarea intensă şi levigarea condiţionează formarea unor orizonturi îmbogăţite în argilă.

Este necesar să se stabilească prezenţa nisipurilor, pietrişurilor şi bolovănişurilor, dată fiind frecvenţa acestora în zonele piemontane. Solurile nisipoase sînt sărace în substanţe minerale datorită permeabilităţii ridicate şi a puterii reduse de absorbţie şi de reţinere a apei. Pietrişurile şi bolovănişurile alcătuiesc materialul scheletic al solului. Ca şi nisipurile, ele ridică permeabilitatea şi reduc coeziunea, deosebirea constînd în faptul că pietrişul poate constitui totodată şi o sursă de noi substanţe minerale, ca rezultat al alterării în loc a mineralelor din care este format. Proporţia ridicată de pietriş şi bolovăniş împiedică dezvoltarea rădăcinilor arborilor, fapt reflectat şi în repartiţia arealelor împădurite.

La limita inferioară a piemonturilor se formează, în funcţie de excesul de apă, o zonă de gleizare, ale cărei oscilaţii sînt legate de cele ale pînzei de apă.

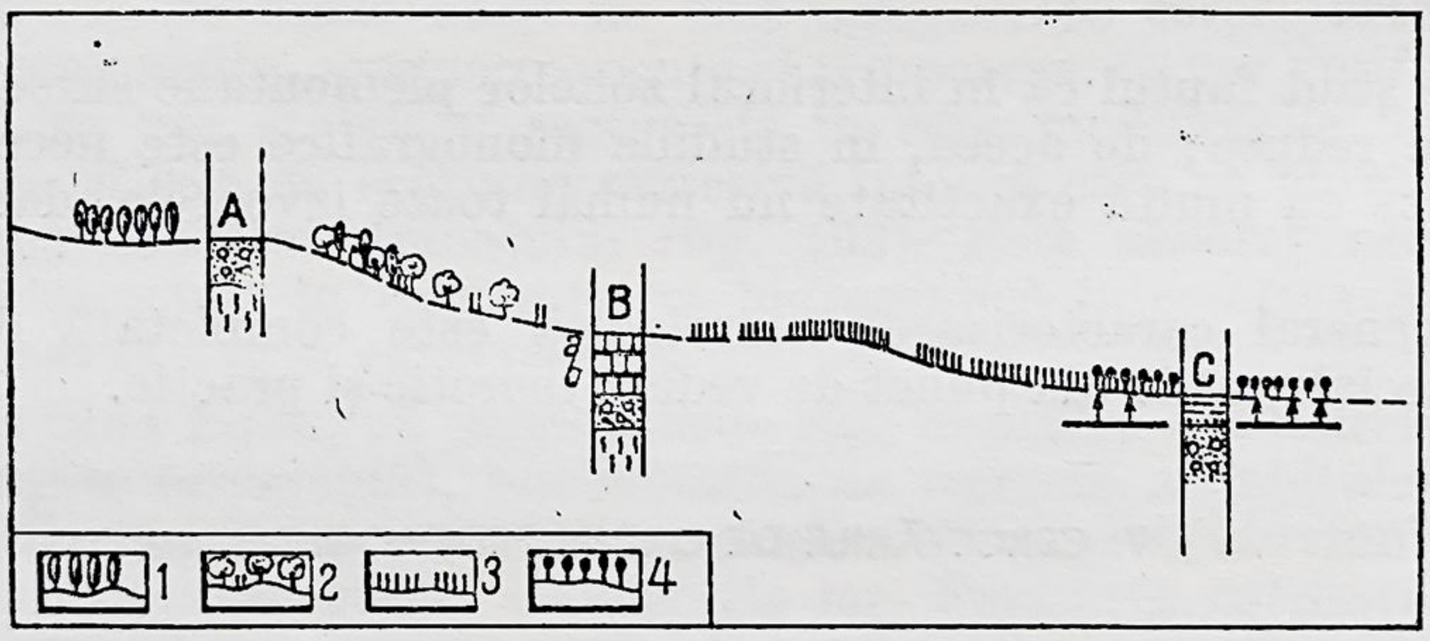



Fig. 104. — Profil fizico-geografic complex.

*A, B, C,* Detalii pedogeografice; *1,* păduri de foioase; *2,* păduri şi fîneţe; *3,* fîneţe; *4,* graminee.

Se vor efectua profile pedogeografice complexe, în care vor fi cuprinse: suprafaţa topografică, tipul de vegetaţie, roca-mamă, zona climatică, precum şi caracterele legate de sol: grosimea, orizonturi etc. (fig. 104). Ele pot fi completate şi cu tabele auxiliare sau cu grafice.

O atenţie deosebită trebuie acordată solurilor degradate care trebuie cartate, indicîndu-se şi direcţia lor de evoluţie, precum şi modul

actual de utilizare a terenurilor. Hărţile pedologice servesc şi în precizarea proceselor actuale şi a prognozelor.

Caracterizarea pedogeografică devine utilă în măsura în care în interpretarea ei am folosit toţi indicii fizico-geografici, astfel încît ea să fie folosită în stabilirea măsurilor cu caracter agro-ameliorativ.

## 8. ELEMENTELE BIOGEOGRAFICE

Cercetările biogeografice pot fi efectuate în detaliu, sau în mod global. În ambele cazuri vor fi fixate puncte de observaţie în cadrul unor itinerarii dinainte stabilite[1]. Pe baza lor se efectuează profilul biogeografic al regiunii.

Denivelările suprafeţei piemontane sînt înregistrate în mod fidel de către vegetaţie; condiţiile ecologice diferă astfel în zonele de interfluvii faţă de văi. Se vor alege suprafeţe de probă care trebuie să întrunească condiţii ecologice omogene şi care vor fi analizate în detaliu şi în mod comparativ (pe interfluvii şi pe văi).

Compoziţia floristică va fi redată pe bază de tabele, înscriindu-se toate speciile. În timpul întocmirii listei speciilor vom rămîne într-un singur loc şi vom începe înscrierea plantelor cu cele care se observă în primul rînd. După descriere areală se va face analiza în adîncime. Prelucrarea listelor va fi efectuată pe grupe — arbori, arbuşti, graminee, alte plante erbacee etc.

Din aprecierile de acest gen rezultă gruparea elementelor floristice, fapt ce permite evaluarea nutritivă a învelişului ierbos.

Desigur, şi modificarea conştientă atît a componenţei floristice, cît şi faunistice trebuie să constituie o preocupare în cercetare. Indicaţii preţioase găsim şi la serviciile agricole ale comunelor, la arhivele acestora precum şi la I.A.S. şi la C.A.P.

O atenţie deosebită trebuie acordată stării fenologice pe baza căreia se deduce ritmul biologic de dezvoltare şi condiţiile pedoclimatice respective. Vom alege astfel aceeaşi plantă în zone diferite, la care vom urmări stadiile de dezvoltare şi în special înflorirea (tabelul nr. 8).

*Tabelul nr. 8*

**Date fenologice**

| Nr. crt. | Planta caracteristică | Poziţia în cadrul piemontului | Altitudinea (m) | Tip de sol | Data înfloririi |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Cireş | piemont înalt | 450 | podzol scheletic | 5.V |
| 2 | Cireş | cîmpie piemontană | 220 | podzol | 28.IV |

[1] Acestea trebuie să cuprindă toată regiunea, respectiv spaţiile interfluviale şi văile.

Componenţa fitocenozelor din zonele piemontane permite să se aprecieze direcţia de mineralizare a apelor freatice, abundenţa sau lipsa acestora din sol. Odată stabilit raportul de reciprocitate şi interdependenţă, fitocenozele respective pot fi considerate ca indicatoare şi pentru alte regiuni în care complexul de factori prezintă caractere asemănătoare.

Studierea învelişului vegetal trebuie efectuată şi sub raport cantitativ atît prin intermediul observaţiilor directe, cît şi cu ajutorul datelor puse la dispoziţie de diferite organe, şi anume recolta globală, pe care apoi o vom interpreta de la loc la loc, în funcţie de condiţiile fizico-geografice, de măsurile agroameliorative etc.

Cercetarea faunei va urmări stabilirea compoziţiei, raporturile de cauzalitate şi interdependenţă cu mediul înconjurător, relaţiile faţă de zonele vecine (în cazul nostru, de munte, de deal sau de cîmpie), importanţa ei practică etc. Datele de la localnici cu privire la evoluţia arealelor în decursul timpului, interpretarea hărţilor vechi şi a documentelor istorice nu trebuie să lipsească din interpretarea biogeografică. O atenţie specială se va acorda acţiunii antropice.

Cartarea atentă la teren a elementelor de ordin biogeografic serveşte în regionarea fizico-geografică.

Hărţile fitogeografice şi cele zoogeografice trebuie să constituie rezultatul concret al cercetărilor. În redarea lor se va folosi atît metoda fondului colorat, cît şi cea a semnelor convenţionale (R. Călinescu, 1956 şi 1958).

## 9. STUDIUL FIZICO-GEOGRAFIC AL PIEMONTURILOR ŞI PROBLEMELE DE ORDIN PRACTIC

Numeroasele aspecte pe care le ridică studiul fizico-geografic al piemonturilor sînt verificate de practică.

Subliniem astfel principalele probleme de ordin practic, care trebuie urmărite în studiul fizico-geografic al piemonturilor :

interpretarea elementelor cantitative : declivitatea, adîncimea fragmentării, lăţimea interfluviilor, lungimea liniei de versant, punctele critice etc. necesare în prezentarea direcţiei de dezvoltare a proceselor actuale, în folosirea raţională a terenurilor şi a uneltelor mecanizate etc. ;

stabilirea intensităţii actuale de acumulare a depozitelor de versant, pentru evoluţia solurilor şi realizarea echilibrului pantelor ;

depistarea suprafeţelor cu procese de degradare, cu o densitate ridicată a reţelei de torenţi, în vederea preconizării metodelor corespunzătoare măririi suprafeţelor agricole şi preîntîmpinării acestor procese ;

aprecierea debitelor, regimului lor, stabilirea punctelor de confluenţă, pentru calcularea afluxului de ape etc., în vederea folosirii optime a terenurilor limitrofe ;

delimitarea spaţiilor în care circulaţia capilară aduce la zi eflorescenţe saline, a zonelor de sufoziune, astfel încît direcţia de utilizare a terenurilor în viitor să cunoască sensul de evoluţie a acestor fenomene ;

aprecierea cantitativă a resurselor vegetale şi animale în mod evolutiv, în vederea valorificării lor mai raţionale ;

pentru construcţiile de căi de comunicaţie şi de spaţii locuibile trebuie precizate complexul fizico-geografic şi direcţia lui de dezvoltare.

Desigur aceste aspecte sînt extrem de variate de la loc la loc, fapt care impune în cercetarea lor o muncă minuţioasă, atît la teren, cît şi în cabinet.

În studiul fizico-geografic al piemonturilor se vor face aprecieri legate de ritmul proceselor actuale. Pentru aceasta, prin suprapunerea hărţilor speciale se vor putea delimita categoriile de fenomene, folosindu-se metoda fondului colorat. Prin semne se indică sensul de dezvoltare a fenomenelor — de exemplu, înaintarea progresivă a obîrşiilor, mărirea zonelor de înmlăştinire etc. — , iar prin indicatori cifrici, ritmul proceselor — adîncirea torenţilor, migrarea albiilor, a aluviunilor etc. Hărţile vor fi însoţite de tabele şi grafice analitice. Pe baza lor se poate fixa prognoza fenomenelor, mijlocul de reprezentare cel mai ilustrativ fiind tot harta.

# VI. STUDIUL FIZICO-GEOGRAFIC AL ALUNECĂRILOR DE TEREN

Prin problemele de ordin teoretic şi practic pe care le ridică, alunecările de teren pun în faţa geografilor o gamă extrem de variată de aspecte.

Frecvenţa şi amploarea alunecărilor de teren imprimă o notă caracteristică în peisajul morfologic şi fizico-geografic al unor regiuni ; totodată prin formarea lor se poate ajunge la deranjarea echilibrului natural pe întinderi mari. În aceasta rezidă importanţa detalierii studiilor geografice cu privire la alunecările de teren (fig. 105).

## 1. DEPISTAREA ALUNECĂRILOR DE TEREN

Alunecările de teren pot fi mai mult sau mai puţin uşor distinse atît la teren, cît şi pe harta topografică.

Terenul pune în faţa cercetătorilor forme extrem de variate reflectate în ansamblul factorilor fizico-geografici. Pentru precizarea alunecărilor atît la teren, cît şi pe harta topografică se va urmări complexul fizico-geografic în care se încadrează. Pe teren alunecările sînt reprezentate prin şiruri (valuri) dispuse neregulat, cu soluri în diferite stadii de degradare, cu vegetaţie neuniform dezvoltată, cu lacuri, zone de înmlăştinire, reţea hidrografică dezorganizată etc. Părţile componente ale alunecării, respectiv rîpa de desprindere, corpul alunecării şi fruntea, se disting mult sau mai puţin, în funcţie de condiţiile de loc, de vechime, şi mai ales de modul cum apare în peisaj ansamblul factorilor fizico-geografici. Astfel, rîpa de desprindere activă este uşor de semnalat prin faptul că ea scoate la zi geologia regiunii ; pe ea se grefează intens acţiunea torenţială. Numeroase sînt exemplele de rîpe active în bazinul Buzăului, alunecările de la Gura Milei şi cea de pe Valea Oii. Rîpa de desprindere de la Saschiz (Podişul Hîrtibaciului) se prezintă sub forma unui perete aproape vertical, lipsit de vegetaţie şi sol. Mai greu sînt de depistat cele fixate, întrucît vegetaţia (mai ales în zonele împădurite) le maschează. În astfel de condiţii este necesar să precizăm grupele de vîrstă ale vegetaţiei, tipurilor de soluri, arealele, degradarea lor etc. Corpul alunecării poate fi lipsit total sau parţial de vegetaţie, de sol, el reprezentînd o reţea dezorganizată condiţionată de asocierea valurilor de alunecare, de repartiţia izvoarelor etc.

În cadrul alunecărilor fixate sînt utile observaţiile de detaliu legate de deschideri, de evaluarea grupelor de vîrstă ale vegetaţiei, de evoluţia solurilor, de dispoziţia neregulată a văilor, de zonele de umectare etc.

Fig. 105. — Alunecare de teren. Rîpa de desprindere şi valurile de alunecare atestă stadiul actual de evoluţie.

Pentru fruntea alunecării, care poate uneori să lipsească, ne vom folosi de criteriile morfometrice, de structura deschiderilor şi de gradul de stabilitate.

Pe hărţile topografice [1], rîpele de desprindere sînt marcate de curbe de nivel dese, de haşuri, iar uneori de toponimia regiunii (Rîpa Roşie,

[1] Există, desigur, mai multe categorii de alunecări de teren, deosebindu-se atît prin dinamica lor, cît şi prin aspectele morfometrice şi morfografice. În acest capitol, ne referim în primul rînd la alunecările de mari proporţii, care afectează suprafeţe întinse de pe versanţi şi mase întinse importante de roci sau formaţiuni deluvio-coluviale.

La Rîpa etc.). La baza rîpelor curbele se distanţează marcînd acumulările de conuri de dejecţie sau de grohotiş. Corpul alunecării este conturat de mersul extrem de neregulat al curbelor de nivel, care înscriu cursuri de ape neregulate, zone de înmlăştinire, martori, izvoare şi rîpe secundare[2]. Treptele de alunecare sînt puse în evidenţă de asocieri de curbe de nivel care păstrează însă acelaşi mers neregulat. Fruntea alunecării este pusă în evidenţă pe hărţile topografice, fie de mersul curbelor de nivel cu o desfăşurare aproximativ regulată şi destul de apropiate între ele, fie de o reţea intermitentă de văi care se grefează pe aceasta cu multă greutate (fig. 106).

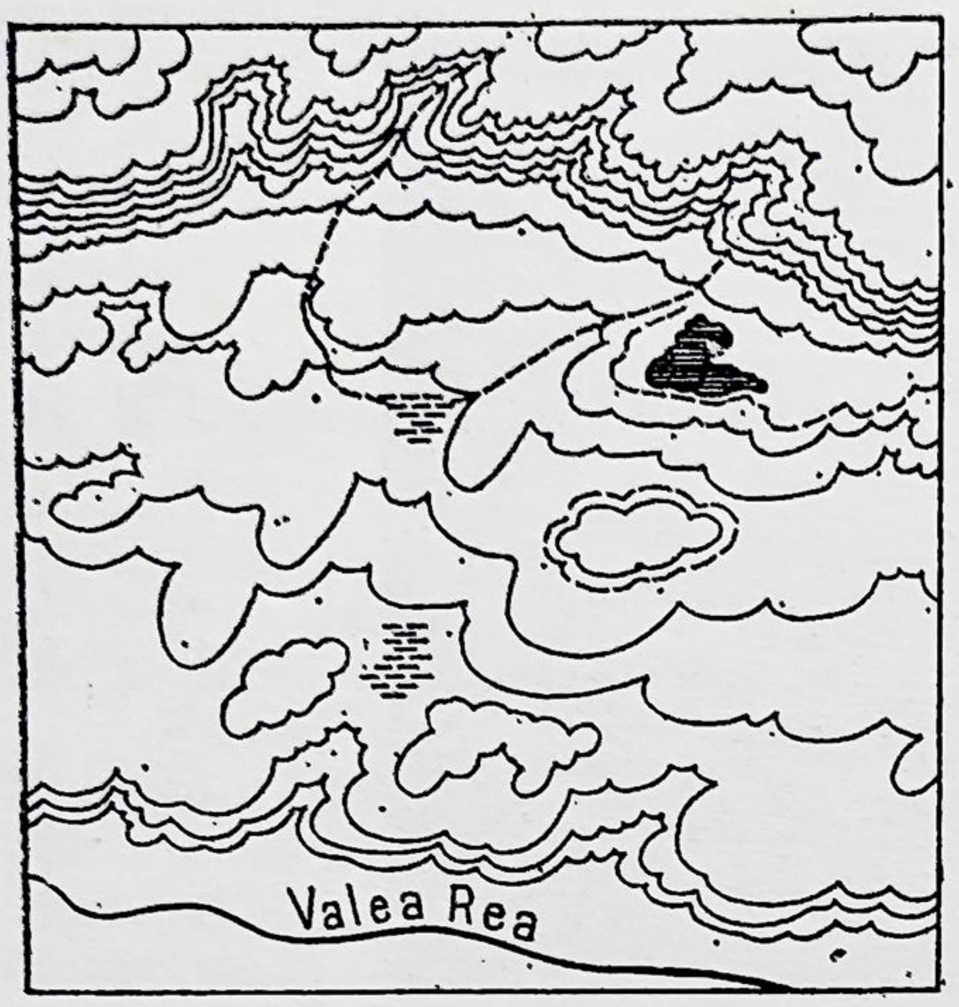



Fig. 106. — Harta topografică a unei alunecări de teren.

Subliniem faptul că pentru depistarea alunecărilor de teren este absolut necesar ca interpretarea să fie cît mai complexă; deci nu putem exclude aspectul vegetaţiei sau cel al solurilor, care în unele cazuri ne pot da indicii preţioase.

## 2. DESFĂŞURAREA ŞI LIMITELE ALUNECĂRILOR DE TEREN

În funcţie de condiţiile de formare, alunecările de teren prezintă aspecte variate. Astfel menţionăm pe cele mai frecvente:

— alunecările liniare, în care rîpa de desprindere corespunde diferitelor aliniamente geologice, fapt care condiţionează şi o desfăşurare similară valurilor (şirurilor) de alunecare (de exemplu, în Podişul Getic);

— alunecări pe bazine hidrografice care au o formă cvasisemicirculară şi sînt legate şi de posibilitatea acumulărilor de precipitaţii lichide şi solide care generează un grad ridicat de umectare (de exemplu, pe valea Buzăului, în cursul superior şi mijlociu);

— alunecări semicirculare, complexe, caracteristice pentru suprafeţele mai înclinate şi care prin dezvoltarea lor ulterioară generează mărimea bazinelor hidrografice (de exemplu, în Podişul Tîrnavelor);

— alunecări masive care antrenează suprafeţe mari de teren, pe mai mulţi kilometri lungime, transformîndu-le în valuri mari, izolate de restul regiunii (de exemplu, în Cîmpia Transilvaniei) (fig. 107).

---

[2] Adică rîpe de dimensiuni mai mici care demonstrează tendinţa de reactivare a alunecării.

Tipurile de alunecări menţionate sînt clasice şi pentru teritoriul ţării noastre, însă în funcţie de condiţiile de loc şi timp pot să apară sub diferite forme. Precizarea acestor aspecte se face atît la teren, cît şi cu ajutorul hărţii topografice. Se vor efectua măsurători pentru stabilirea suprafeţelor afectate de alunecări care vor fi raportate la unitatea fizico-geografică din care face parte. Aşa, de exemplu, zona Subcarpaţilor este

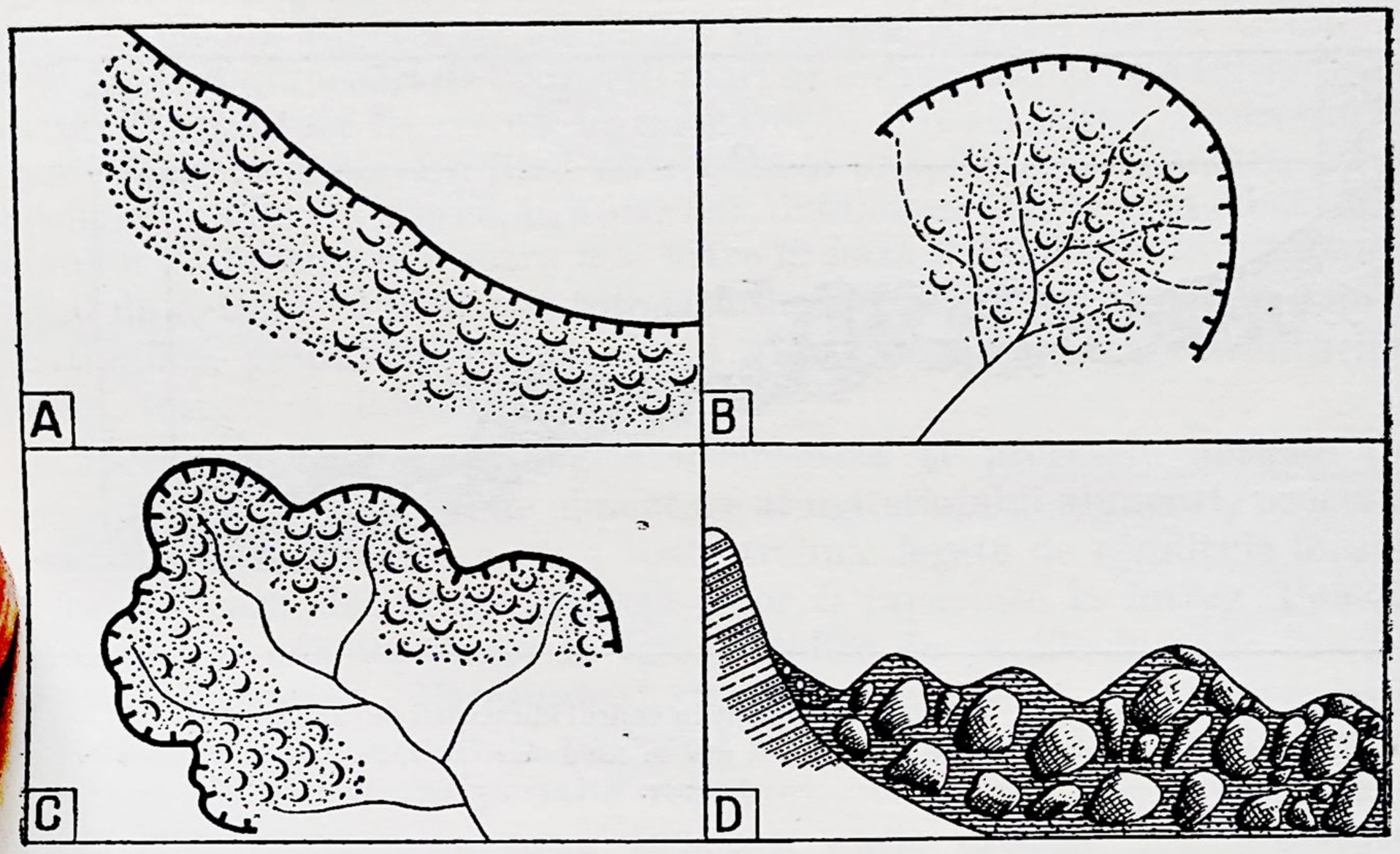



Fig. 107. — Desfăşurarea alunecărilor de teren.

*A*, Alunecare liniară; *B*, alunecare pe bazin hidrografic; *C*, alunecare semicirculară complexă; *D*, alunecare masivă.

caracterizată prin frecvenţa mare a alunecărilor de teren. Pentru fiecare component al alunecării vor fi stabiliţi indici în serie — proporţia, panta, forma, altitudinea medie, gradul de fragmentare, coeficientul de umectare etc.

Legată de desfăşurarea alunecărilor de teren este şi stabilirea limitelor; în acest scop vor fi analizaţi toţi factorii fizico-geografici. Între rîpa de desprindere şi fruntea alunecării (mult mai puţin vizibilă) extinderea alunecărilor este bine evidenţiată. Este necesar să se execute profile fizico-geografice pe care să se separe părţile componente — rîpa, corpul alunecării şi fruntea (fig. 108). Aceste profile vor fi cît mai numeroase şi vor fi verificate la teren. Pe ele se înscriu valorile indicative cele mai caracteristice.

Analiza hărţilor speciale, suprapunerea lor constituie o altă metodă de lucru în fixarea limitelor alunecărilor de teren. Astfel harta solurilor, a vegetaţiei sau diferite hărţi geomorfologice speciale dau valori diferite în

zonele de limite pentru elementele care vin în contact. Oricum, elementul de bază în delimitare îl constituie aspectul geomorfologic, celelalte elemente fizico-geografice avînd un rol complementar.

Informaţiile de la localnici cu privire la degradarea locuinţelor (crăpături în pereţi), apariţia de izvoare, deplasarea drumurilor, a ogoarelor etc. sînt, de asemenea, criterii edificatoare în depistarea arealelor afectate de alunecări de teren.

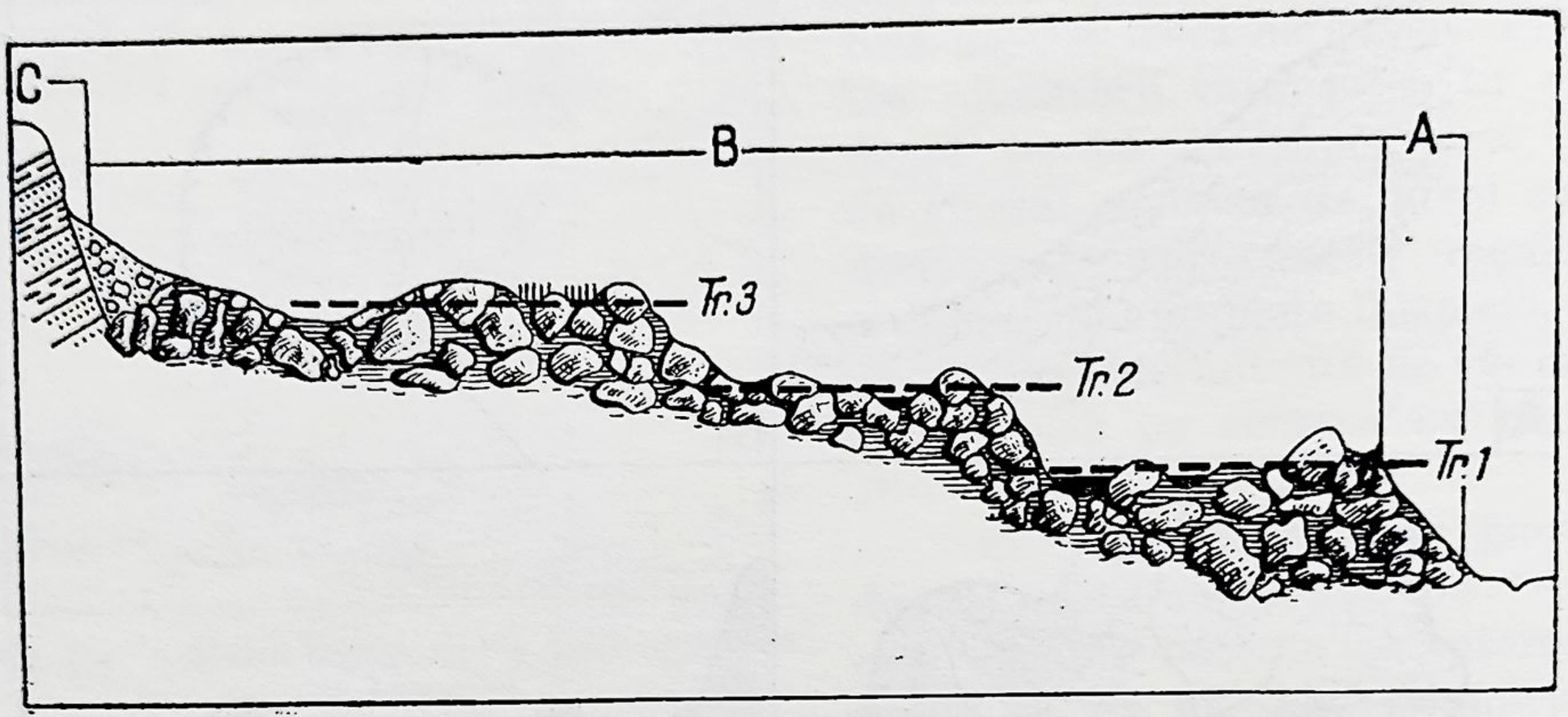



Fig. 108. — Profil schematic în cadrul alunecării de teren.
*A*, Fruntea alunecării; *B*, corpul alunecării; *C*, rîpa de desprindere; *Tr. 1*, *Tr. 2*, şi *Tr. 3*, trepte de alunecare.

## 3. INTERPRETAREA ELEMENTELOR DE ORDIN GEOLOGIC ÎN STUDIUL FIZICO-GEOGRAFIC AL ALUNECĂRILOR DE TEREN

Litologia, structura şi tectonica sînt elemente importante asupra cărora trebuie să ne îndreptăm atenţia. Stabilirea caracterelor lor trebuie să privească nu numai spaţiul restrîns al alunecării ci şi zonele limitrofe. Insistăm asupra acestui fapt întrucît condiţiile locale trebuie să fie integrate în ansamblul regiunii, fără de care interpretarea ar prezenta un caracter limitat.

În ceea ce priveşte litologia, este util să se precizeze caracterele întregului complex, intercalaţiile orizonturilor argiloase şi marnoase, gradul de acoperire cu alte formaţiuni, posibilitatea de înmagazinare a apelor etc. Desigur aceste caractere vor fi analizate în strînsă legătură cu structura şi tectonica. Astfel, direcţia şi înclinarea stratelor, prezenţa diferitelor tipuri de cute, liniile de falie şi de flexură sînt numai cîteva din principalele aspecte care se impun a fi caracterizate cantitativ şi calitativ. Din cadrul lor trebuie să desprindem relaţia elementelor ce le condiţionează. Aşa, de exemplu, în funcţie de înmagazinarea apelor meteorice, de poziţia formaţiunilor, alunecările iau o dezvoltare diferită.

De un real folos sînt în această direcţie profilele amănunţite ale diferitelor deschideri naturale pe care ni le oferă văile, precum şi hărţile geologice.

La teren este necesar să se întocmească un profil general complex, în care elementele geologice trebuie înscrise în detaliu, iar celelalte generalizate. Pe linia de profil se înscriu sectoarele de detaliere, acolo unde elementele de degradare devin pregnante. Astfel, există situaţii cînd în anumite zone, în funcţie de structură şi pantă, argilele devin avide de apă declanşînd alunecări de proporţii mari ce antrenează şi alte formaţiuni. Această situaţie este frecventă în Subcarpaţi, Cîmpia Jijiei, Depresiunea Transilvaniei, în deplasare fiind antrenate şi orizonturi de nisipuri, gresii sau conglomerate. Pe profile, în acest caz, detalierea se face prin efectuarea secţiunilor respective la o scară mai mare în baza liniei de profil principal. Profilul de detaliu va fi însoţit totodată de indicii caracteristici (grosimea formaţiunilor, gradul de înmagazinare al apelor, frecvenţa orizonturilor acvifere, structura depozitelor etc.).

În cadrul analizei geologice interesează şi procesele actuale de diageneză, şi anume gradul de cimentare al materialului alunecat, procesul de argilificare, de umectare etc.; toate trebuie legate de condiţiile locale, fapt pentru care elementele geologice vor fi raportate la întreg. Pentru aceasta se vor efectua direct la teren analize de profile în serie în tot cuprinsul alunecării. Necesitatea stabilirii proceselor respective este legată de sensul de dezvoltare pe care-l atribuim degradării. De exemplu, un orizont de cimentare permite reţinerea apelor sub formă de lentile ceea ce reactivează alunecarea. Indirect, unele procese pot fi deduse prin intermediul analizei degradării solurilor şi vegetaţiei, prin prezenţa unor zone de înmlăştinire care-şi schimbă periodic arealul etc.

Este necesar să se efectueze şi un studiu mineralogic al argilelor şi marnelor deasupra cărora au loc procesele de alunecare, deoarece mineralele care intră în compoziţia acestor roci impermeabile au proprietăţi *diferenţiate* atunci cînd se umezesc sau cînd sînt saturate cu apă.

În ceea ce priveşte structura stratelor, s-a constatat că o cutare prea strînsă nu favorizează formarea alunecărilor în pachete masive (de exemplu, în Subcarpaţi), în timp ce structura monoclinală oferă condiţii mai prielnice pentru declanşarea lor atît pe fruntea cuestelor, cît şi pe versanţii structurali (Depresiunea Transilvaniei, Cîmpia Jijiei, Podişul Getic).

Complexitatea analizei geologice impune o cercetare amănunţită de laborator şi teren, în vederea depistării tuturor particularităţilor legate de declanşarea alunecărilor şi de evoluţia proceselor ulterioare. Astfel, în bazinul superior şi mijlociu al Rîului Doamnei şi Vîlsanului un indiciu preţios îl constituie degradarea solurilor sau zonelor de înmlăştinire care reflectă direcţia de evoluţie a proceselor diagenetice.

## 4. ANALIZA MORFOLOGICĂ A ALUNECĂRILOR DE TEREN

Părţile componente ale alunecărilor de teren (rîpa de desprindere, corpul şi fruntea) se remarcă prin caractere specifice. O primă problemă în evaluarea lor o constituie stabilirea unor indici elementari, şi în primul rînd înălţimea rîpei de desprindere, panta maximă şi minimă, numărul treptelor de alunecare, altitudinea acestora, denivelările existente în cadrul lor, suprafaţa ocupată de lacuri, zonele de înmlăştinire etc. Totodată pot fi fixaţi şi o serie de indici derivaţi care să ateste proporţia formelor faţă de întreaga zonă degradată ca, de exemplu, ponderea cuvetelor lacustre. Acest fapt permite precizarea stadiului de evoluţie al degradării.

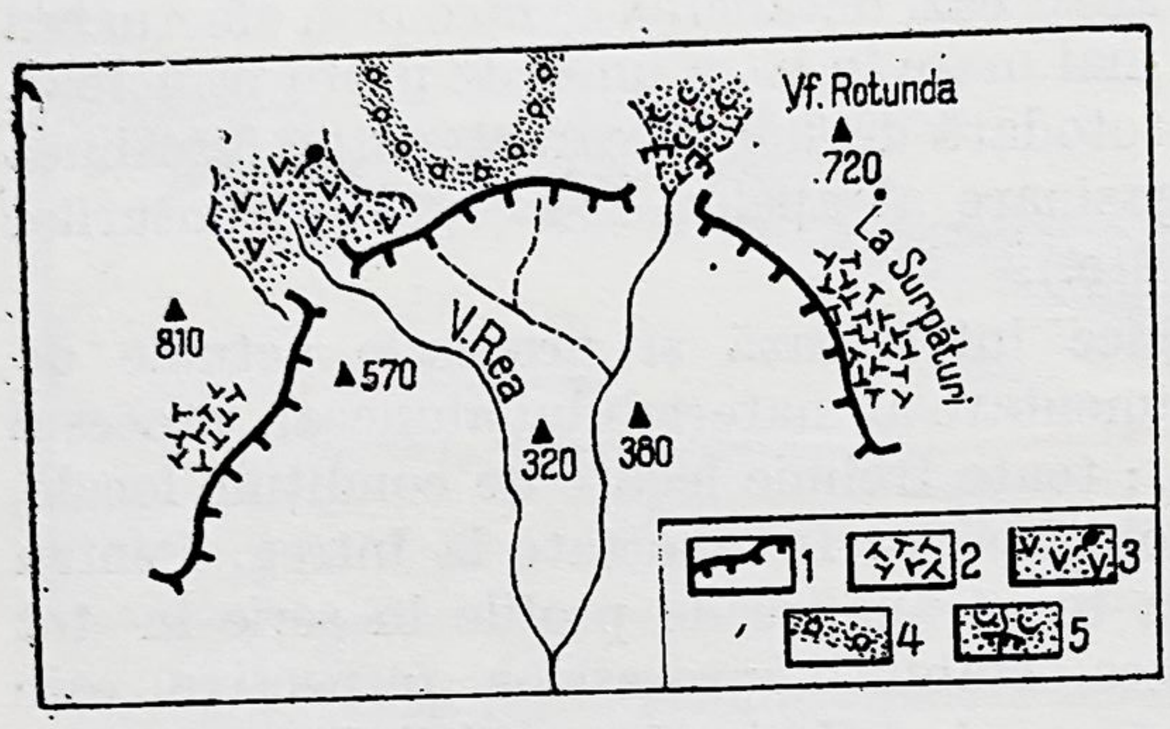



Fig. 109. — Schiţa de hartă a proceselor morfologice din amunte de rîpa de desprindere.

*1*, Rîpa de desprindere; *2*, zone de decrepitare; *3*, zone de umectare; *4*, liziera pădurii; *5*, alunecări superficiale.

Pentru a se putea indica direcţia de evoluţie a alunecărilor este necesar să fie cercetat terenul din amunte de rîpa de desprindere, şi anume să se constate dacă organismele torenţiale au depăşit rîpa de desprindere, gradul lor de adîncime şi desime, prezenţa crăpăturilor din sol şi din roca de bază, existenţa torsiunilor la tulpinile copacilor etc. Sînt necesare deci ridicări de profile detaliate, schiţe de hartă pe care să fie trecute mai ales procesele morfologice actuale (fig. 109), tabele etc.

De asemenea, stabilirea zonelor în care se acumulează zăpada iarna, în cantităţi mari, trebuie să fie identificată pe teren, întrucît procesele de pantă vor fi mult accelerate în sectorul respectiv. Toate aspectele vor fi urmărite pe o perioadă îndelungată de timp, insistîndu-se asupra perioadelor cînd au loc ploi torenţiale, ploi lente, ploi de lungă durată şi topiri bruşte de zăpezi.

Deosebit de util este ca degradarea de teren să fie urmărită pe perioade mai îndelungate. Pentru aceasta se stabilesc la teren puncte indicatoare, ca arbori cu tulpini cvasi-verticale, ţăruşi fixaţi la distanţe bine precizate etc. Valorile indicatoare se înscriu în tabele. Ulterior se repetă observarea, fapt care permite precizarea sensului evoluţiei fenomenelor. Pe baza acestor date se pot efectua grafice cu ritmicitatea proceselor din care reiese şi forma sub care evoluează degradarea (accentuare sau stingere).

Toate aceste date sînt necesare în primul rînd în scopul precizării morfodinamicii alunecărilor de teren.

*Rîpa de desprindere*, situată în zona de amunte a alunecării, va fi evaluată cantitativ sub următoarele aspecte: formă, înălţime, grad de fragmentare, frecvenţa izvoarelor pe trepte altimetrice, pantă, frecvenţa torenţilor etc. Datele oferite de hărţi în acest sens se impun a fi verificate la teren, întrucît rîpa de desprindere se caracterizează printr-o mare mobilitate morfologică în timp. Concretizarea aspectelor menţionate se realizează prin intermediul profilelor de detaliu, a hărţilor morfologice analitice şi a tabelelor.

*Corpul alunecării* trebuie cercetat în detaliu, astfel încît să fie scoase în evidenţă numărul treptelor sau al şirurilor de alunecare, altitudinea lor, asocierea valurilor de alunecare, aspectul general haotic, densitatea şi adîncimea fragmentării, cuvetele lacustre şi altele.

În unele cazuri, masele deplasate au o dispunere relativ ordonată în şiruri; stabilirea acestora ne poate da indicii preţioase cu privire la modul cum s-a desfăşurat procesul în timp. De exemplu, la Saschiz se pot distinge 7 şiruri de alunecare, iar unele zone de alunecare din Podişul Getic sau din Cîmpia Jijiei au de asemenea o dispunere regulată, în şiruri (valuri), a maselor deplasate.

Pe teren se efectuează profile, schiţe de hartă etc. În atenţia cercetătorilor trebuie să stea procesul de reactivare al valurilor de alunecare şi al treptelor[1]. Astfel, gradul de umectare al materialului inclus în alunecare este mărit de posibilităţile de infiltrare ale reţelei care drenează regiunea. Se observă frecvent cursuri de ape care dispar de la suprafaţă infiltrîndu-se în materialul alunecat şi cărora, în avale, le corespund zone de înmlăştinire sau izvoare, aşa cum a fost semnalat pentru alunecarea de la Gura Milei (valea Buzăului) (fig. 110). Ca urmare, valurile de alunecare devin instabile, pe alocuri apar rîpe secundare care creează un nou dezechilibru, cuvetele lacustre iau o altă evoluţie, iar vegetaţia şi solurile intră într-o nouă fază de evoluţie. De obicei însă amploarea fenomenelor este mult mai redusă.

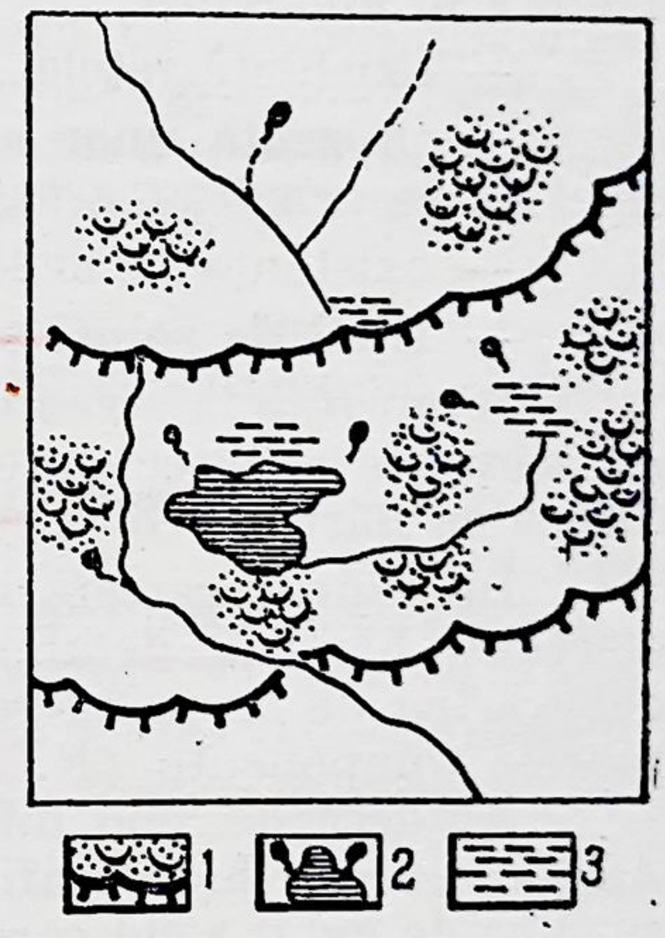



Fig. 110. — Schiţă morfohidrografică. Drenajul haotic al alunecării de teren.

*1*, Trepte de alunecare; *2*, izvoare şi lacuri; *3*, mlaştini.

Fruntea alunecării este evidentă atunci cînd procesul de alunecare este relativ recent sau cînd ea nu este delimitată de o reţea hidrografică principală. Reţeaua hidrografică care drenează alunecarea este adîncită în fruntea alunecării, ceea ce-i măreşte gradul de instabilitate. La aceasta se adaugă organismele torenţiale grefate direct de abruptul frunţii. De aceea este necesar să se înregistreze mai ales desimea fragmentării şi să se urmărească în timp evoluţia ei.

[1] Din asocierea valurilor de alunecare rezultă treptele de alunecare.

În unele cazuri reactivarea alunecărilor poate să aibă sens regresiv, fapt pentru care sînt necesare, în primul rînd, aprecierile cantitative, şi anume : altitudinea relativă a frunţii alunecării, panta, desimea şi adîncimea fragmentării, direcţia de desfăşurare a curentului din reţeaua care o delimitează etc. În ceea ce priveşte gradul de fixare cu vegetaţie este necesar să se indice coeficientul de împădurire şi raportul acestuia faţă de procesele de eroziune în suprafaţă şi adîncime.

Prin raportarea alunecărilor la celelalte elemente fizico-geografice, şi mai ales la aspectele pedo-fitogeografice, se pot stabili diferite categorii de alunecări, cum sînt : fosile (bine fixate de vegetaţie), vechi (parţial fixate), recente şi contemporane (în cadrul cărora se disting elementele componente). Categoriile menţionate vor fi definite de indici cantitativi :

— gradul de acoperire cu vegetaţie ;

— gradul de solificare ;

— proporţia suprafeţelor de alunecare active faţă de restul zonei incluse în alunecare ;

— existenţa reţelei hidrografice haotice ;

— prezenţa unor serii de izvoare şi zone de înmlăştinire la baza rîpei de desprindere, a valurilor de alunecare etc. ;

— existenţa lacurilor active sau a vechilor cuvete ;

— tipul de soluri şi de vegetaţie.

Raportate la structura geologică sînt cunoscute alunecări asecvente, consecvente şi insecvente, care pot fi stabilite cu uşurinţă la teren sau direct pe hărţile geologice.

În cadrul cercetărilor geomorfologice asupra alunecărilor, vor fi efectuate hărţi de detaliu asupra întregii alunecări, asupra unor sectoare cheie (rîpa de desprindere), precum şi profile pe care vor fi indicate sectoarele componente (N. Rădulescu, 1959).

Alunecările pot influenţa uneori şi morfologia zonelor limitrofe. Astfel, arterele hidrografice care drenează periferic alunecările prezintă un surplus de debit solid care de obicei contribuie la ridicarea fundului albiei şi la formarea despletirilor şi a ostroavelor. Sub presiunea zonei alunecate se schimbă întregul profil al perimetrului udat. Talvegul migrează către malul opus alunecării creînd o netă asimetrie. Remanierea depozitelor din alunecare contribuie la formarea unor lunci dezvoltate în avale. În unele cazuri echilibrul versantului opus este deranjat prin deplasarea rîurilor, atunci cînd masele alunecate au ajuns pînă în albia minoră. Iau naştere astfel, pe versantul opus, alunecări secundare, organisme torenţiale sau fenomene de ablaţie.

Rezultă deci necesitatea urmăririi tuturor aspectelor de relief, proprii alunecărilor, cît şi a zonelor limitrofe. Acest fapt permite o evaluare justă a sensului de dezvoltare al alunecării şi a complexului teritorial în care se încadrează. Hărţile cu procese morfodinamice sînt deosebit de utile în această direcţie.

## 5. EVALUĂRI DE ORDIN CLIMATIC ÎN STUDIUL FIZICO-GEOGRAFIC AL ALUNECĂRILOR

Interpretarea alunecărilor de teren nu poate fi efectuată în afara elementelor de ordin climatic care-i impun sensul şi amploarea dezvoltării, bineînţeles în strînsă conexiune şi cu celelalte elemente fizico-geografice.

Rolul precipitaţiilor este deosebit de important sub aspectul intensităţii, al duratei şi al felului lor. De aceea, pe baza analizei hărţilor cu izohiete lunare, sau pe baza datelor de la staţiile climatice din regiune, vor fi precizate cantitativ unele din caracterele sus-menţionate. Observaţiile indirecte vor fi însă completate cu aspectele pe care le oferă terenul, cu atît mai mult cu cît alunecările se încadrează în spaţii mai restrînse faţă de marile zone climatice. În Depresiunea Maramureşului precipitaţiile abundente, de peste 800 mm, constituie, alături de litologie, elemente genetice de bază în declanşarea alunecărilor de teren.

În cazul cînd alunecările se încadrează în complexul unei văi, se va studia rolul expunerii şi mai ales posibilităţile de formare a microclimatelor. Nu trebuie însă neglijate nici aspectele care reflectă posibilităţile de înmagazinare şi de reţinere a apelor în sol, ceea ce implică stabilirea unor puncte de observaţie. La aceasta se va urmări şi modul de transmitere a temperaturilor în sol, precum şi evaporaţia din cadrul acestuia. Aceeaşi problemă trebuie studiată pe suprafeţele înmlăştinite şi mai ales pe lacuri.

Durata insolaţiei va fi apreciată pentru rîpa de desprindere sau pentru abrupturile treptelor de alunecare, întrucît constituie un element important în reactivarea alunecărilor.

Efectuarea profilelor climatice constituie metoda de bază în precizarea elementelor climatice. Punctele de observaţie vor fi cu atît mai numeroase cu cît varietatea alunecărilor va fi mai mare. Acestea vor fi amplasate la partea superioară a rîpei de desprindere, la baza acesteia, pe fiecare treaptă în parte, în zonele adăpostite şi în cele expuse. Suplimentar vor fi făcute înregistrări în apropierea lacurilor, zonelor înmlăştinite, a pădurilor etc. (fig. 111).

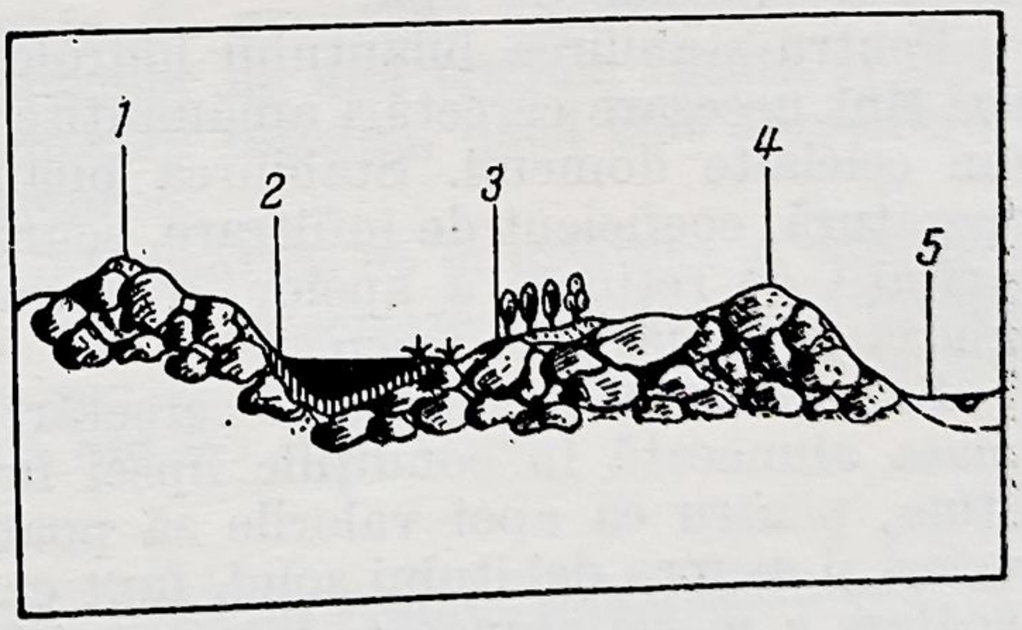



Fig. 111. — Fixarea punctelor de observaţii microclimatice (*1 — 2 — 3 — 4* şi *5*).

O atenţie deosebită trebuie acordată capacităţii de absorbţie diferită a razelor solare pe zone, întrucît degradarea va fi şi ea parţial condiţionată de acest fapt.

Zonele de acumulare a zăpezilor, durata lor şi grosimea influenţează gradul de umectare, ceea ce impune în primul rînd caracterizarea cantitativă a fenomenului. La noi în ţară acest aspect trebuie urmărit mai ales în zona subcarpatică sau în cea carpatică unde elementele climatice mai sus-menţionate prezintă valori ridicate.

Toate detaliile climatice trebuie încadrate în ansamblul climatic al regiunii şi în complexul fizico-geografic.

Din cele de mai sus se desprind că observaţiile climatice şi microclimatice din zonele de alunecări se efectuează fie pentru stabilirea cauzelor care au dus la declanşarea deplasării, fie pentru caracterizarea şi definirea fizico-geografică complexă a unor astfel de unităţi, fie, în sfîrşit, în scopuri aplicative. Într-adevăr, în zonele cu alunecări masive se creează condiţii microclimatice foarte variate, în funcţie de expoziţia principalelor elemente de relief (rîpa de desprindere, versanţii maselor deplasate) sau în funcţie de orientarea lor faţă de direcţia vînturilor dominante, inclusiv masele de aer care aduc prècipitaţii etc.

În unele cazuri, diferenţele de temperatură şi umiditate sînt apreciabile, iar cunoaşterea acestor aspecte este indispensabilă în vederea unei utilizări cît mai raţionale a terenurilor.

## 6. ELEMENTELE DE ORDIN HIDROLOGIC ÎN STUDIUL FIZICO-GEOGRAFIC AL ALUNECĂRILOR

Aprecierile făcute asupra densităţii reţelei hidrografice permanente şi temporare asupra debitelor lichide şi solide, alături de schimbările cursurilor de apă intervenite printre valurile de alunecare, constituie trăsăturile de bază ale caracterizării hidrografice şi hidrometrice. Se întocmesc astfel tabele cu indici cantitativi şi grafice suprapuse, de diferite tipuri, şi tabele. Utile sînt ridicările de detaliu făcute la teren cu privire la adîncirea reţelei în anumite sectoare şi la raportul acestei adînciri faţă de nivelul pînzelor de apă.

Pentru stabilirea bilanţului hidrologic al zonelor afectate de alunecări sînt necesare cercetări amănunţite care implică observaţii multiple şi din celelalte domenii. Stabilirea bilanţului în raport de precipitaţii, temperatură, coeficient de infiltrare, scurgere etc. se face pentru indicarea capacităţii de reţinere a apelor în masa alunecată, ceea ce serveşte la prognoza degradării de teren.

Experimental pot fi făcute cercetări asupra reţelei care se infiltrează în masa alunecată în condiţiile lipsei învelişului vegetal şi în prezenţa acestuia, pentru ca apoi valorile să poată fi generalizate. Vor fi făcute aprecieri şi asupra debitului solid, fapt care permite stabilirea posibilităţii de spălare a masei alunecate într-o unitate de timp.

Toate datele menţionate în analiza hidrologică privesc atît reţeaua aferentă alunecării, cît şi cea periferică. Pentru desprinderea particularităţilor este însă necesar să folosim date comparative, aferente reţelelor amplasate în aceleaşi condiţii fizico-geografice. Tabele comparative pot ilustra diferenţieri sau similitudini.

Lacurile, bălţile şi mlaştinile vor fi cartate în primul rînd ca areal, indicîndu-se proporţia acestora faţă de masa alunecată şi vegetaţia specifică. Prezenţa acestor zone trebuie pusă pe seama formării unui orizont de mîluri care permite reţinerea apelor meteorice. De asemenea, ridicările de amănunt efectuate în diferite perioade de timp ne dau posibilitatea să stabilim direcţia colmatării lacurilor şi deci evoluţia alunecărilor.

Cercetarea minuţioasă ne dă posibilitatea să stabilim prin intermediul depistării orizonturilor de mîluri, vechea extensiune a cuvetelor lacustre şi, implicit, condiţiile de umectare anterioară. Astfel, în zona de obîrşie a Prahovei au putut fi reconstituite parţial, pe baza orizonturilor de mîluri, cuvetele dintre valurile vechi de alunecare.

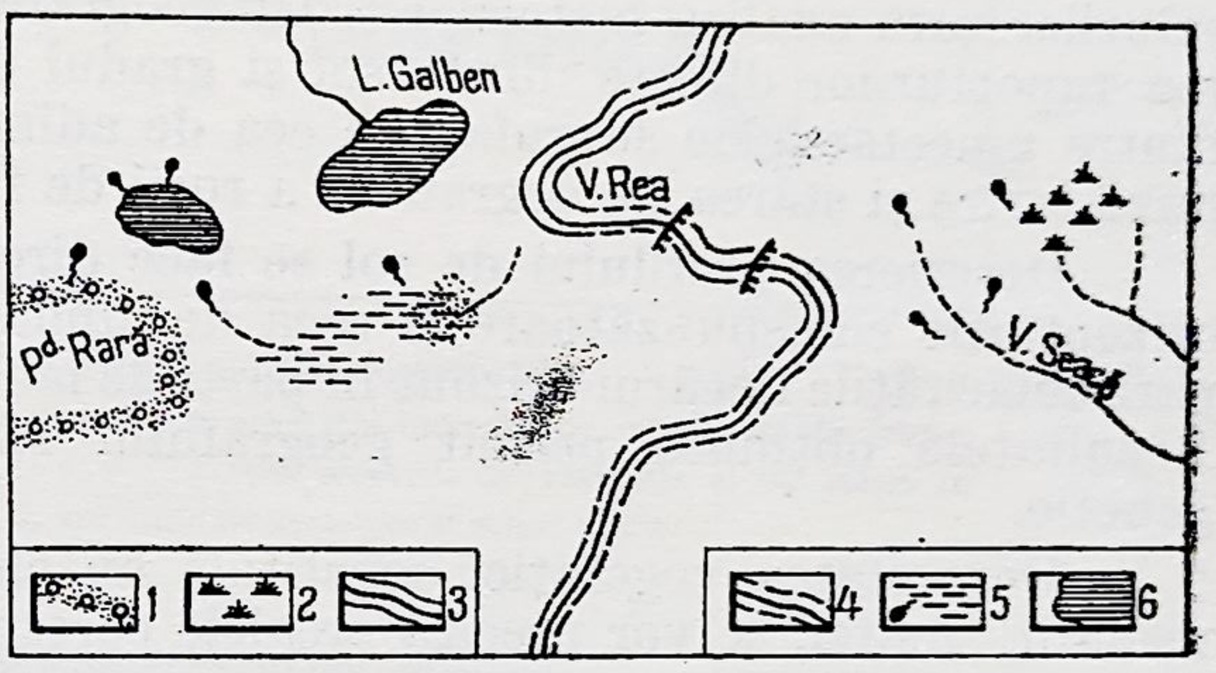



Fig. 112. — Schiţa hidrografică a zonei de alunecare.

*1*, Lizieră pădurii; *2*, zona de intensă umectare; *3*, vale adîncită; *4*, vale puţin adîncită; *5*, mlaştini; *6*, lacuri.

O atenţie deosebită trebuie acordată studiului pînzelor de apă şi izvoarelor. Pentru aceasta se vor face măsurători de detaliu la teren cu privire la debitul izvoarelor şi se va indica totodată permanenţa. În cazul pînzelor de apă, vor fi efectuate măsurători care să releve prezenţa lentilelor de apă şi a orizonturilor freatice. Se impune raportarea datelor respective la gradul de permeabilitate al rocilor şi la condiţiile climatice. Vor fi urmărite în special aspectele legate de procesele capilare şi de efectele pe care le gererează. Corelarea pînzelor de apă trebuie făcută şi faţă de arterele hidrografice, dacă alimentează reţeaua, dacă sînt alimentate de reţea sau dacă există un schimb reciproc.

Observaţiile experimentale, informaţiile de la localnici şi cele deductive (asupra vegetaţiei higrofile) vin să precizeze caracterele hidrologice ale regiunii. Toate datele vor fi consemnate în tabele, grafice şi schiţe de hărţi menite să reflecte situaţia hidrică (fig. 112).

## 7. ASPECTE DE PEDO-BIOGEOGRAFIE UTILE ÎN STUDIUL FIZICO-GEOGRAFIC AL ALUNECĂRILOR

Faptul că cele două elemente sînt condiţionate în aceeaşi măsură de procesele de alunecare acestea pot fi grupate fără însă a fi exclusă posibilitatea redării lor separate, mai ales în funcţie de importanţa exercitată în relaţiile de intercondiţionare.

În general, alunecărilor le sînt caracteristice solurile crude care prezintă un profil incomplet. O dată cu instalarea vegetaţiei ierboase se formează orizontul de humus, sub care urmează fie solul scheletic, fie roca-mamă. Spre deosebire de solurile din zonele limitrofe, în cadrul alunecărilor acestea apar erodate, ele prezentînd orizontul B sau C, sau sub forma solurilor crude, cărora le lipsesc complet aceste orizonturi. De aceea solurile vor fi urmărite în cadrul alunecărilor prin intermediul ridicării a numeroase profile. Multitudinea acestora poate să explice variaţiile de procese pedogenetice. Datele obţinute vor fi corelate cu elementele complexului natural în care se încadrează.

Geografii au menirea să stabilească tocmai direcţia de evoluţie a solurilor prin analiza factorilor fizico-geografici. Corelarea impune stabilirea raporturilor directe dintre sol şi gradul de stabilitate al alunecărilor; dintre umectarea de suprafaţă şi cea de adîncime; dintre coeficientul de împădurire şi starea de degradare a rocii de fundament etc.

Descrierea profilului de sol se face direct la teren, unde se înscriu orizonturile corespunzătoare şi roca de fundament. Pentru a se evidenţia particularităţile fiecărui orizont în parte se iau probe şi se dau spre analiză. Rezultatele obţinute permit geografului să întrevadă procesul pedogenetic.

Dezvoltarea vegetaţiei constituie un element de bază care trebuie urmărit. Astfel, se vor preciza arealele corespunzătoare stratului erbaceu, ale vegetaţiei arborescente şi ale vegetaţiei hidrofile. Vîrsta arborilor, stabilită pe baza diametrului tulpinei şi a înălţimii, dă indicaţii asupra vechimii alunecării. De asemenea, direcţia tulpinii şi a însăşi coronamentului, stadiul de productivitate sînt indicii de bază în studiul fizico-geografic al alunecărilor de teren.

În mod comparativ cu regiunile vecine, pot fi urmărite şi unele aspecte fenologice, evidenţiind astfel acele elemente care influenţează sensul de evoluţie al învelişului vegetal. Totodată pot fi făcute precizări şi asupra speciilor de plante care rezistă mai mult în zonele degradate decît în celelalte.

Metoda de bază o constituie profilul pedo-fitogeografic care prezintă cauzal raportul dintre sol şi vegetaţie (fig. 113). Evaluările cantitative pot să redea, prin indici înscrişi pe cele două coordonate ale profilului, proporţia pe specii sau proporţia tipurilor de procese pedogenetice. În acest fel se conturează ponderea elementelor pedo-fitogeografice în peisaj şi sensul pe care pot să-l impună degradărilor de teren. Nu trebuie neglijate solurile mlăştinoase şi vegetaţia higrofilă în zonele intens umectate. Prin metoda actualismului putem interpreta în acest fel unele orizonturi de turbă din zonele vechi de degradare.

Intervenţia omului în cadrul vegetaţiei din zonele degradate, privită comparativ cu altele, ne conduce la precizarea intensităţii fenomenelor.

Condiţiile edafice ale zonelor afectate de alunecări creează multiple aspecte în cadrul învelişului vegetal.

Hărţile de detaliu fitogeografice şi pedogeografice sînt extrem de folositoare, întrucît din suprapunerea lor deducem direcţia şi intensitatea procesului de evoluţie al terenurilor degradate.

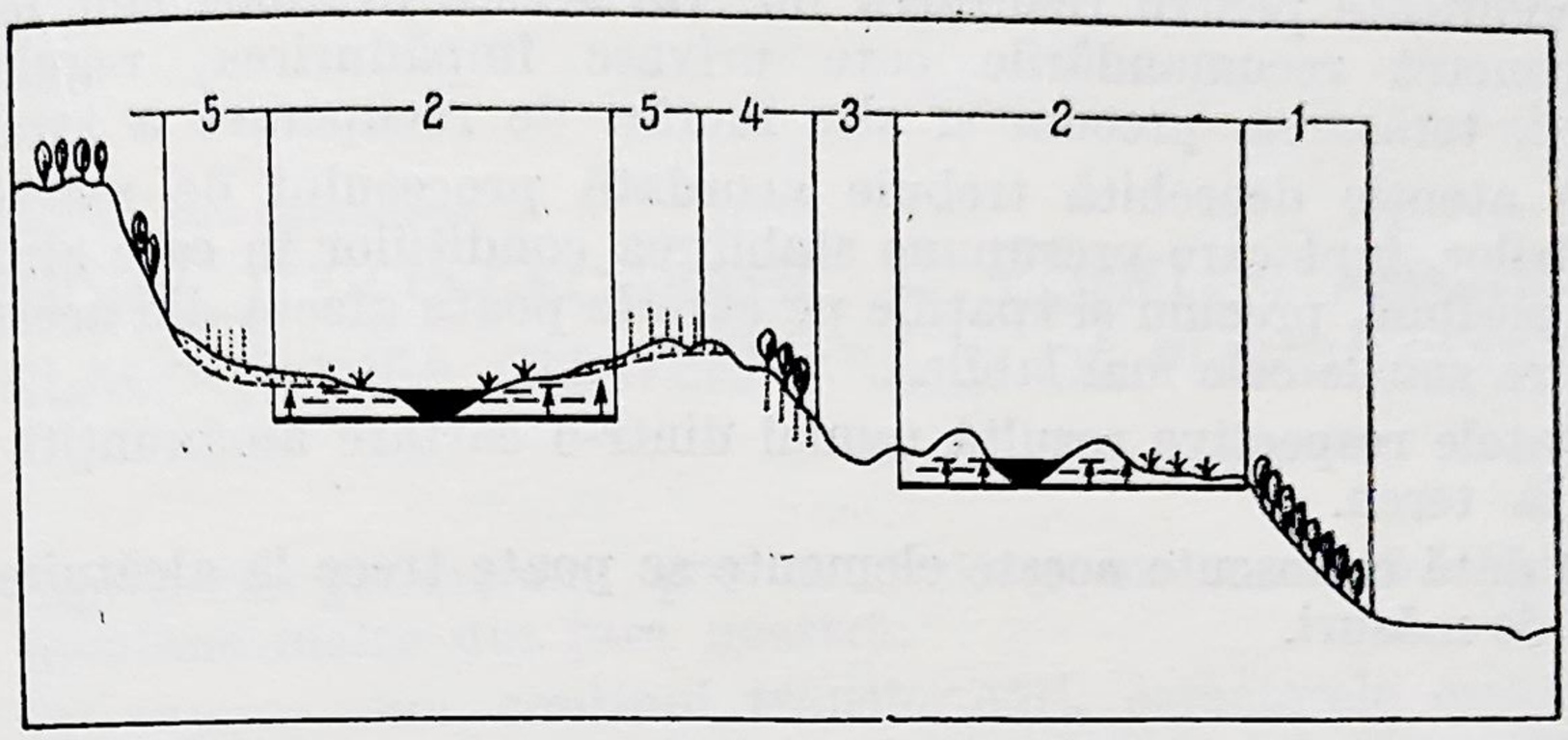



Fig. 113. — Profil pedo-fitogeografic.

*1*, Vegetaţie compactă şi soluri degradate; *2*, vegetaţie hidrofilă şi soluri de lăcoviştе; *3*, zone lipsite de vegetaţie şi de sol; *4*, zone parţial acoperite de vegetaţie şi cu soluri în curs de formare; *5*, vegetaţie de graminee şi soluri crude.

## 8. PROBLEME DE ORDIN PRACTIC

Studiul fizico-geografic al alunecărilor de teren implică precizări de ordin practic. Recuperarea terenurilor afectate de alunecări stă tot mai mult în atenţia specialiştilor. De aceea în inventarierea acestor suprafeţe este necesar să fie precizate arealele şi direcţia de dezvoltare a alunecărilor, a suprafeţelor periclitate, cauzele de regenerare, condiţiile în care stabilitatea terenurilor este realizabilă, caracterele particulare ale elementelor fizico-geografice etc.

Pentru această analiză fizico-geografică trebuie să se urmărească şi direcţia actuală de utilizare a terenului, respectiv şi efectele pe care le generează.

Indicii cantitativi de detaliu necesari în sublinierea aspectelor practice sînt: localizarea, suprafaţa, proporţia diferitelor componente ale alunecării, densitatea şi adîncimea fragmentării, panta ca formă şi înclinare, suprafaţa împădurită, cantitatea şi frecvenţa precipitaţiilor etc. Valorile respective se înscriu în tabele complexe care permit atît o evaluare a fiecărui element în parte, cît şi o corelare de detaliu. Din aceşti indici se extrag valori derivate cum ar fi: gradul de stabilitate sau instabilitate a zonei de alunecări, posibilitatea de recuperare a terenurilor şi direcţia de dezvoltare.

Folosirea de către alţi specialişti a rezultatelor cercetărilor efectuate de geografi impune şi efectuarea unor hărţi cît mai amănunţite. Dintre acestea menţionăm harta geomorfologică însoţită de tabele şi profile,

harta proceselor fizico-geografice actuale care trebuie să ilustreze aspectele dinamice, harta prognozei în perimetrul căreia trebuie să intre şi regiunile limitrofe, precum şi o serie de hărţi analitice. Din toate acestea va reieşi în primul rînd echilibrul natural al zonei degradate sau valorile care trebuie modificate pentru realizarea lui. De aceste evaluări sînt legate în mod concret recomandările care privesc împădurirea, regularizarea scurgerii, terasarea, precum şi alte lucrări de recuperare a terenurilor.

O atenţie deosebită trebuie acordată procesului de reactivare a alunecărilor, fapt care presupune stabilirea condiţiilor în care alunecarea devine posibilă, precum şi spaţiile pe care le poate afecta din acest punct de vedere zonele cele mai labile.

Datele respective rezultă numai dintr-o cartare amănunţită făcută direct la teren.

O dată cunoscute aceste elemente se poate trece la alcătuirea unui proiect de măsuri.

# VII. STUDIUL FIZICO-GEOGRAFIC AL ZONELOR AFECTATE DE GLACIAŢIUNEA CUATERNARĂ ŞI DE PERIGLACIAR*

Amprentele glaciaţiunii pot fi studiate cu maximă eficienţă în zonele montane înalte din ţara noastră.

Deşi supuse unor continui transformări, caracterele esenţiale ale formelor glaciare s-au păstrat de-a lungul cuaternarului. Marea varietate a formelor glaciare, ivită ca urmare a acestor transformări (anevoioase uneori în procesul depistării lor), nu împiedică deci persistenţa unor trăsături fundamentale (fig. 114).

## 1. IDENTIFICAREA LIMITELOR GLACIAŢIUNII CUATERNARE

Limitele glaciaţiunii cuaternare se reflectă prin toţi factorii fizico-geografici, din care unii sînt definitori. Masa de gheaţă a oscilat în diferitele faze glaciare între o limită superioară şi una inferioară (fig. 115).

Pe hărţile topografice limitele sînt notificate prin mersul curbelor de nivel, prin obîrşia rîurilor permanente, prin liziera pădurii etc. Limita superioară este marcată printr-o serie de creste de intersecţie modelate de gheţari şi transformate în unele cazuri în martori de eroziune. Abruptu-rile care mărginesc suprafeţele înalte suspendate delimitează, de asemenea, vechile areale glaciare; ele apar intens degradate datorită faptului că sînt supuse direct îngheţului şi deci acţiunii de gelifracţie.

Nu orice abrupt însă poate fi considerat ca fiind o consecinţă a acţiunii de modelare a gheţarilor, ci numai cele care prezintă: o altitudine ridicată, corespunzătoare fenomenelor glaciare; cele situate la latitudinea în care oscilează limitele glaciaturii; cele care prezintă un complex de văi mărginaşe cu evidente urme glaciare.

În ţara noastră astfel de urme pot fi întîlnite în crestele principale ale munţilor Făgăraş, Retezat, Parîng, Rodnei, Bucegi, în care uneori con-figuraţia vîrfurilor sugerează imaginea unor nunatakuri cuaternare.

---

* În prezentarea de faţă ne referim numai la studiul zonelor glaciare de pe teritoriul ţării noastre.

Limita fixată pe harta topografică trebuie confruntată apoi cu terenul, unde o serie de particularităţi vin în sprijinul ei : prezenţa striurilor glaciare transformate uneori în canale torenţiale de scurgere, rîurile de pietre, zona conurilor de grohotiş şi mai ales rupturile de pantă. Dat fiind faptul că zonele situate în afara limitelor glaciare au fost supuse

Fig. 114. — Martor de eroziune (2 134 m) din suprafaţa Borăscu, flancat de circuri glaciare (foto Gh. Niculescu).

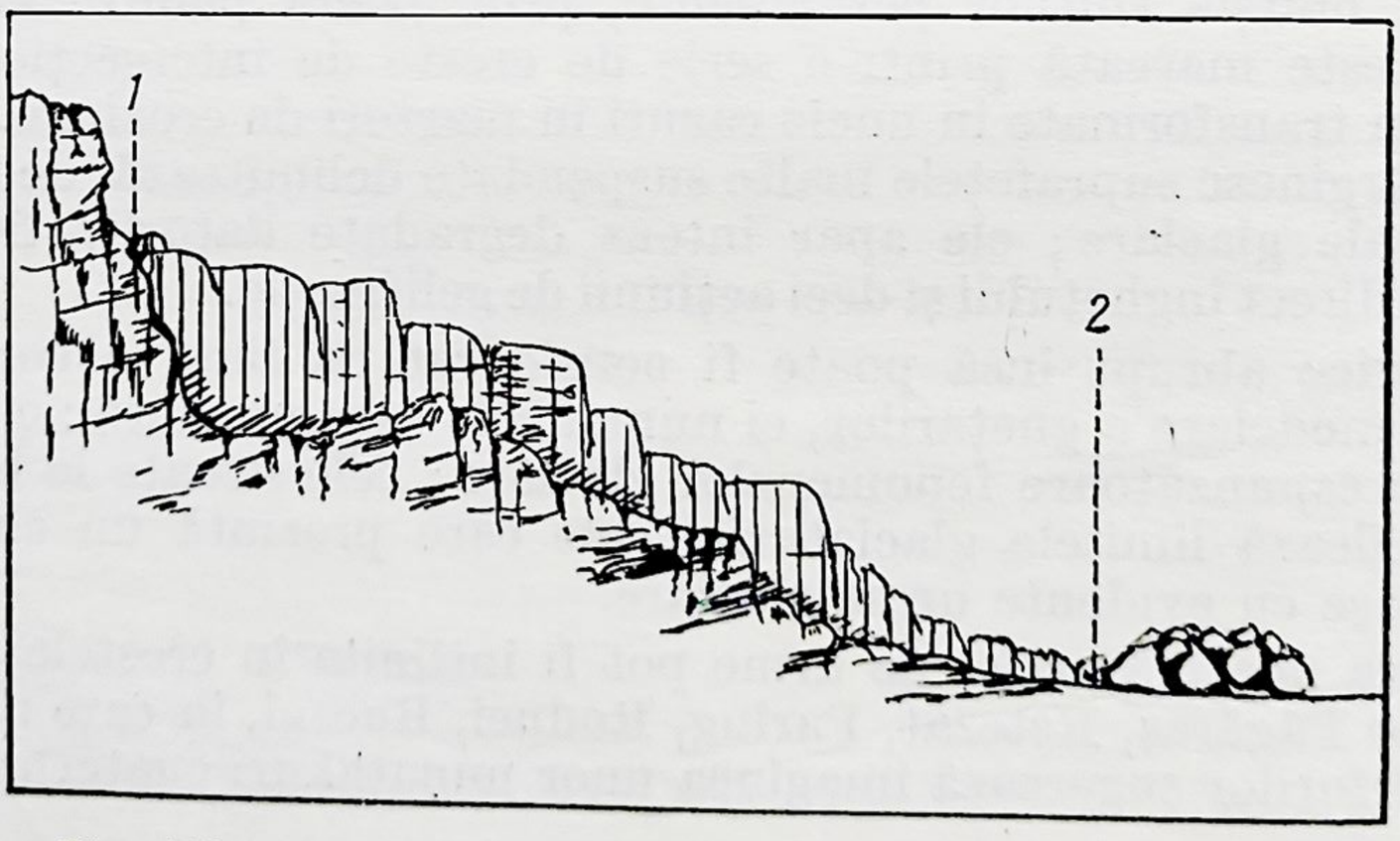
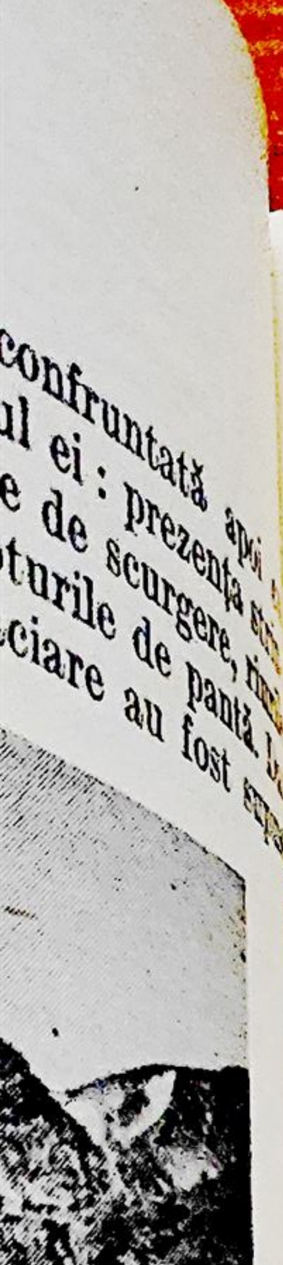



Fig. 115. — Profil schematic într-o zonă afectată de gheţari.
*1*, Limita superioară în care mai ales prin gelifracţie este deteriorată roca de bază; *2*, limita inferioară în care sînt suprapuse depozite glaciare şi fluvio-glaciare.

confruntată apoi
ul ei : prezența
e de scurgere,
turile de pantă
ciare au fost



Borăscu, flancat de
u).

ă de gheţari.
orată roca de bază;
e şi fluvio-glaciare.



intens gelivaţiei, în topografia zonelor montane vom remarca linii de gelifracţie, scoarţe de alterare, depozitele de pantă sincrone fazelor glaciare etc. Structura lor, gradul de degradare, de cimentare şi de alterare pot fi temeinic verificate; în acest fel a fost interpretată configuraţia crestei înalte a Pietrei Craiului, unde datorită pantelor mari nu s-au putut instala gheţari, aici acţionînd numai procesele periglaciare, puse în evidenţă prin creste de tip ascuţit, creste zimţate (Dejetul lui Călineţ) şi, mai ales, grohotişuri.

Pe teren vor fi efectuate schiţe de hărţi detaliate, cu izolinii, pentru reprezentarea grosimii scoarţei de alterare, cu indici cantitativi corespunzători grohotişurilor, rîurilor de pietre şi cu diferite semne convenţionale pentru alte fenomene (fig. 116).

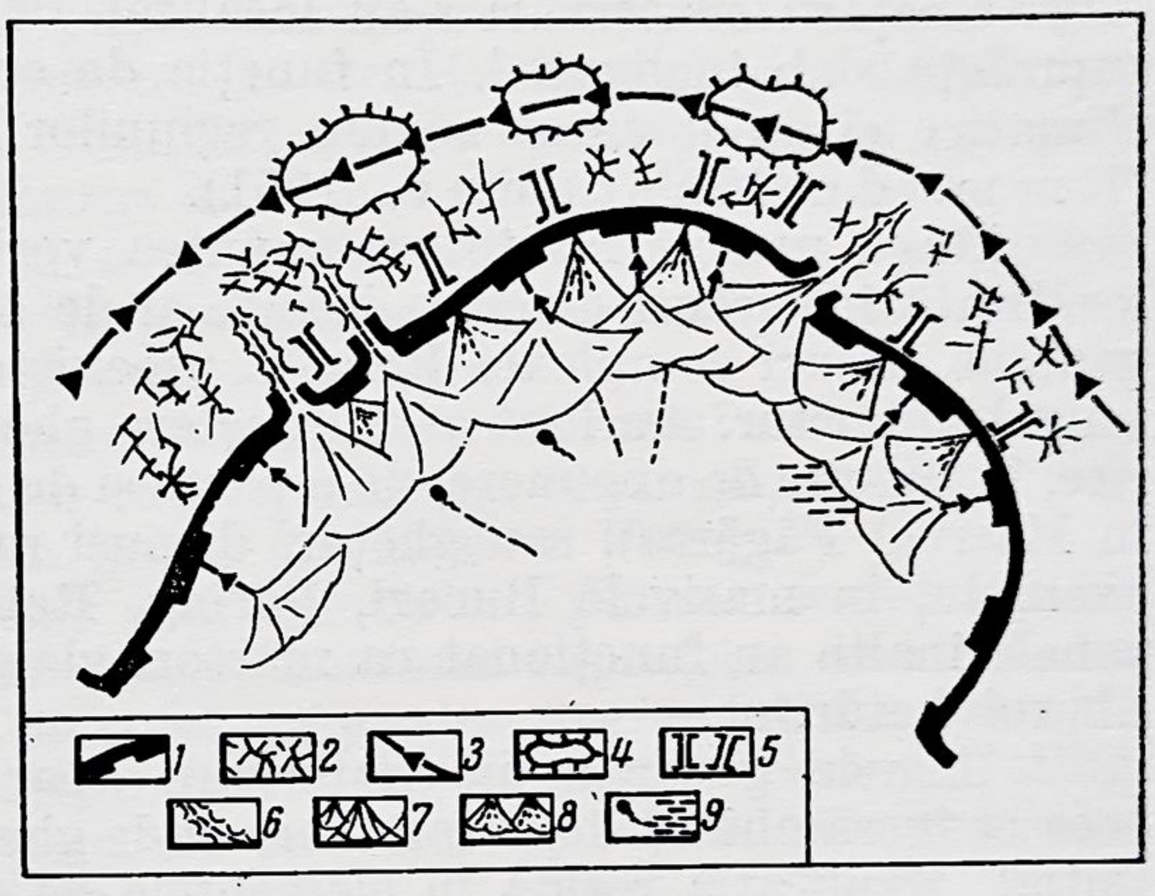



Fig. 116. Schiţa zonei superioare situate în afara ariei afectate de gheţari.

*1*, Limita circului glaciar; *2*, zone de gelifracţie; *3*, creastă de tip ascuţit; *4*, martori de eroziune; *5*, înşeuare; *6*, torenţi; *7*, conuri de grohotiş; *8*, conuri de dejecţie; *9*, izvoare şi zone de înmlăştinire.

Limita inferioară este mult mai uşor de fixat întrucît criteriile sînt multiple. Astfel, morenele frontale, generaţia de văi de la baza acestora, prezenţa pîlcurilor de conifere care încep să se însinueze printre jnepeni şi ienuperi, uneori chiar apariţia compactă a coniferelor constituie cîteva din modalităţile de precizare a limitelor inferioare ale zonelor glaciare. În unele cazuri o parte dintre elementele menţionate pot să lipsească. De exemplu, dat fiind faptul că în mod frecvent morenele frontale sînt spălate de depozite şi apar numai sub forma unor blocuri izolate în cuprinsul văii, criteriul conducător, în astfel de cazuri, îl va constitui schimbarea aspectului văii, de la forma literei U la cea a literei V. Condiţiile de remaniere şi de alterare a depozitelor morenice permit formarea unui sol scheletic, care, transformat sub influenţa vegetaţiei şi a condiţiilor climatice, este favorabil dezvoltării pădurilor. Remanierea depozitelor morenice contribuie la intensa colmatare a luncilor (de exemplu, lunca Ialomiţei din cadrul Masivului Bucegi).

De obicei, acumularea zăpezilor şi a apelor provenite prin topirea acestora fac ca în avale de sectorul glaciar toate rîurile să prezinte un

regim permanent. În felul acesta, trecerea de la reţeaua hidrografică semipermanentă sau temporară la una permanentă, cu un debit bogat, poate constitui un alt criteriu util de delimitare.

Limita inferioară mai este pusă în evidenţă şi prin rupturile de pantă din cursul rîurilor care pot avea valori diferite, în funcţie de natura petrografică şi de intensitatea eroziunii. Pe hartă şi la teren se impune separarea rupturilor de pantă care aparţin sectorului glaciar faţă de cele ale sectorului fluviatil. Indicii evidenţiază valori mari pentru primul caz şi mult mai reduse pentru cel de-al doilea.

## 2. DESFĂŞURAREA AREALELOR GLACIARE CUATERNARE

Gheţarii cuaternari s-au localizat fie în bazine de recepţie, fie pe suprafeţe slab înclinate[1]. În funcţie de condiţiile topografice şi de cele climatice ei au înaintat asupra regiunilor vecine mărind arealul glaciar (Emm. de Martonne, 1951).

După urmele lăsate, vom putea vorbi de o desfăşurare restrînsă, localizată în circuri glaciare izolate şi de o desfăşurare mai largă care a generat circuri complexe. Relieful preexistent a avut în această direcţie un rol hotărîtor. Au luat astfel naştere gheţari opuşi, de dimensiuni diferite, în funcţie de expunere, de o parte şi de alta a unei creste (de exemplu, în Masivul Făgăraş), sau gheţari dispuşi radiar în jurul unui nucleu (de exemplu, în masivele Bucegi, Parîng, Retezat etc.). În ambele situaţii zonele înalte au funcţionat ca martori glaciari, în care gelifracţia a avut un rol hotărîtor.

Urmele glaciaţiunii cuaternare apar uneori neregulat dezvoltate, ceea ce înseamnă că deplasarea masei de gheaţă a fost abătută de la sensul iniţial. Explicaţia rezidă în elementele de ordin structural; de pildă, în masivele Bucegi sau Făgăraş pot fi întîlnite văi şi circuri glaciare asimetrice, dezvoltate perpendicular pe direcţia de cădere a stratelor.

Pe suprafeţele slab înclinate s-au acumulat uneori mase de gheaţă, care, în funcţie de înclinarea suprafeţei topografice, alimentau văile limitrofe. Astfel ne explicăm prezenţa unor văi glaciare lipsite de circul glaciar, dar dominate de suprafeţe înalte ce prezintă frecvent striuri glaciare. Un exemplu tipic în acest sens îl constituie valea Doamnele din Masivul Bucegi; ea nu are circ glaciar, însă este dominată de o suprafaţă înaltă care a fost acoperită de gheaţă în timpul cuaternarului. Pe suprafaţa structurală din muntele Doamnele, striurile glaciare sînt intens modelate de fenomenele periglaciare care le-a transformat în canale de scurgere.

Cercetarea desfăşurării arealelor glaciare cuaternare se face după harta topografică şi mai ales după teren, care ne pune în faţă o serie de detalii edificatoare. Varietatea aspectelor menţionate dovedeşte multiplele probleme pe care le ridică studierea regiunilor afectate de gheţarii cuaternari.

---

[1] Gheţarii cuaternari au ocupat în Carpaţi zone amplasate la peste 1 800 m; sub această altitudine coborau numai limbile de gheaţă.

## 3. IMPORTANȚA INTERPRETĂRII ELEMENTELOR GEOLOGICE ÎN STUDIUL FIZICO-GEOGRAFIC AL ZONELOR AFECTATE DE GLACIAȚIUNEA CUATERNARĂ

Litologia și structura geologică sînt implicate, alături de elementele anterior menționate, în studiul zonelor afectate de glaciațiune. În funcție de natura petrografică eroziunea glaciară a fost mai activă sau mai încetinită, fapt reflectat în structura morenelor. De obicei morenele din zonele cristaline sînt formate din materiale grosiere, pe cînd în zonele sedimentare predomină masa argilo-nisipoasă cu blocuri mai mici — distincție importantă în aprecierea eroziunii glaciare.

Atît litologia, cît și structura pot fi privite ca factori determinanți importanți în dezvoltarea ghețarilor în timpul fazelor glaciare și, în egală măsură, ca element activ în etapa actuală, în funcție de care urmele glaciare sînt mai mult sau mai puțin conservate. Aspectul formelor glaciare este determinat în mare măsură de structurile geologice. După desfășurarea lor deosebită, văile și circurile glaciare se vor grupa în categorii corespunzătoare, primind denumirea de *circuri și văi glaciare consecvente, subsecvente și obsecvente*. Pentru a le stabili apartenența se va raporta forma și agentul la structură, impunîndu-se cu această ocazie analiza combinată a hărții topografice și a celei geologice.

Văile și circurile *consecvente* au un profil transversal simetric și unul longitudinal caracterizat printr-o cădere aproape continuă, cu mici rupturi de pantă, de pildă, pe valea Gaura din Masivul Bucegi.

Văile și circurile *subsecvente* sînt asimetrice; pe un versant are loc alunecarea și desprinderea materialelor conform suprafeței de strat, iar pe celălalt, format din capete de strat, se produc degradări. Un exemplu tipic îl constituie valea glaciară a Ialomiței, unde, pe versantul stîng, apar suprafețe structurale parțiale, iar pe cel drept capetele de strat sînt mărginite de grohotișuri (fig. 117).

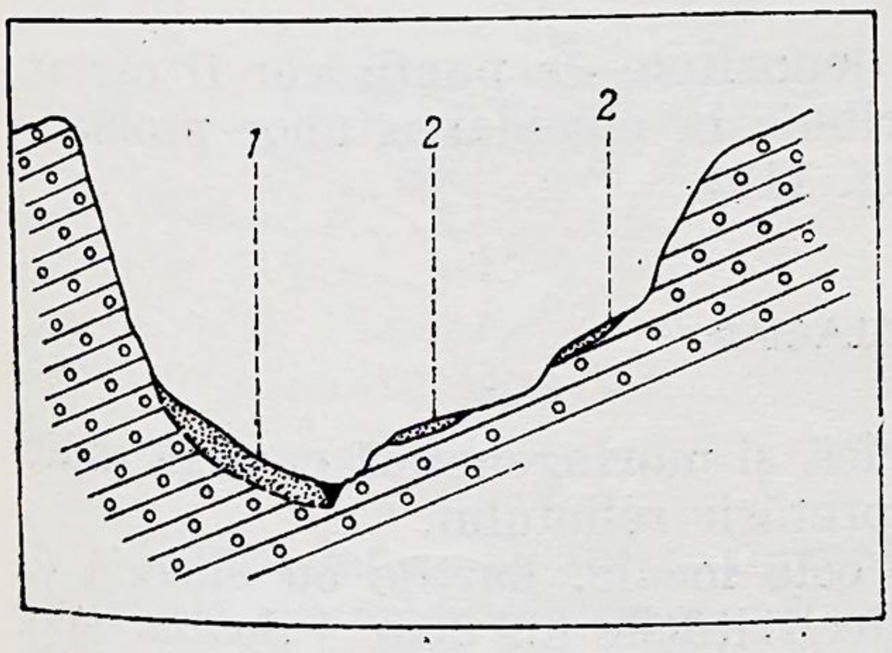



Fig. 117. — Profil transversal într-o vale glaciară în care în funcție de structura geologică apare net caracterul asimetric. Versantul vestic abrupt reprezintă o cuestă modelată și de ghețari, pe cînd pe cel estic sînt înscrise suprafețe structurale parțiale.

1. Grohotișuri; 2. suprafețe structurale etajate acoperite cu materiale de pantă.

În cadrul văilor și circurilor glaciare *obsecvente* rupturile de pantă de origine glaciară sînt mult accentuate tocmai datorită capetelor de strat. Valea Mălăești și Țigănești din Munții Bucegi prezintă astfel de praguri generale de cădere inversă a stratelor față de direcția de scurgere a ghețari-

lor. Acest fapt complică posibilitatea de a racorda nivelele şi rupturile de pantă din zonele glaciare respective.

Dispoziţia grohotişurilor, a izvoarelor şi a degradărilor de pantă se diferenţiază în funcţie de categoriile mai sus stabilite — ceea ce impune cartarea amănunţită la teren, efectuarea de profile la scară cu indici cantitativi, stabilirea granulometriei caracteristice (puncte critice, lungimea liniei de versant, adîncimea fragmentării etc.).

Varietatea formelor structurale este dată prin suprafeţele structurale cu caracter parţial, prin cueste etajate şi hogback-uri, acestea din urmă apărînd ca rezultat al proceselor de gelivaţie periglaciare, fosile şi actuale.

Structura geologică a influenţat şi asocierea unor circuri şi văi glaciare complexe.

Pentru a putea identifica elementele menţionate se va proceda prin suprapunerea structurii geologice la profilul morfologic, se vor efectua bloediagrame şi se va preciza raportul dintre masa de gheaţă şi forma structurală. Aşa de exemplu, valea Sugărilor, văile Ialomiţa şi Doamnele sînt axate pe flancul de sinclinal al Bucegilor. Cu toate că Valea Doamnei a purtat cea mai mică masă de gheaţă, ea se află mult mai încrustată faţă de zonele vecine, ceea ce dovedeşte influenţa căderii stratelor în acest sector (fig. 118).

În Carpaţii româneşti abundă exemplele cu astfel de influenţe structurale în morfologia glaciară, ele fiind generate fie de planurile de şistuozitate în zonele cristaline, fie de înclinarea stratelor în zonele sedimentare. Astfel de cazuri au fost depistate în Parîng, Retezat, Făgăraş, Bucegi etc.

În zonele afectate de glaciaţiunea cuaternară se întîlnesc şi cele mai recente depozite, morenele. Ele vor fi apreciate sub raportul grosimii, compoziţiei, structurii, gradului de permeabilitate, precum şi ca poziţie în cadrul văii. Asupra materialelor morenice pot fi făcute constatări privitoare la ponderea diferitelor materiale şi mai ales asupra proceselor diagenetice.

Depozitele morenice, alături de depozitele de pantă vor fi cartate pe hărţi speciale, întrucît şi ele contribuie la elucidarea unor probleme importante ale glaciaţiei cuaternare (fig. 119).

## 4. RELIEFUL GLACIAR

Analiza morfografică, morfometrică şi morfogenetică conferă indici cantitativi şi calitativi necesari interpretării reliefului.

Profilele morfologice generale şi cele locale, hărţile cu energia de relief, cu densitatea fragmentării, cu declivităţile au doar valoarea unor puncte de plecare. În continuare ele însă trebuie să fie interpretate în relaţie cu litologia şi structura geologică. Cu ajutorul materialelor grafice poate fi stabilită lungimea şi lăţimea, deci suprafaţa afectată de gheţarii cuaternari care se raportează la complexul montan din care fac parte. În acest fel se poate aprecia tipul specific de modelare al regiunii, precum

și tipurile pe care le impune în peisajul glaciar respectiv. Este deci absolut necesar să se precizeze raportul dintre formele relicte și cele actuale.

În studiul geomorfologic se va ține seama și de formele actuale, ca : grohotișurile, treptele de solifluxiune, marghilele, văile, ogașele, ravenele, hornurile etc. din zonele afectate de glaciațiune.

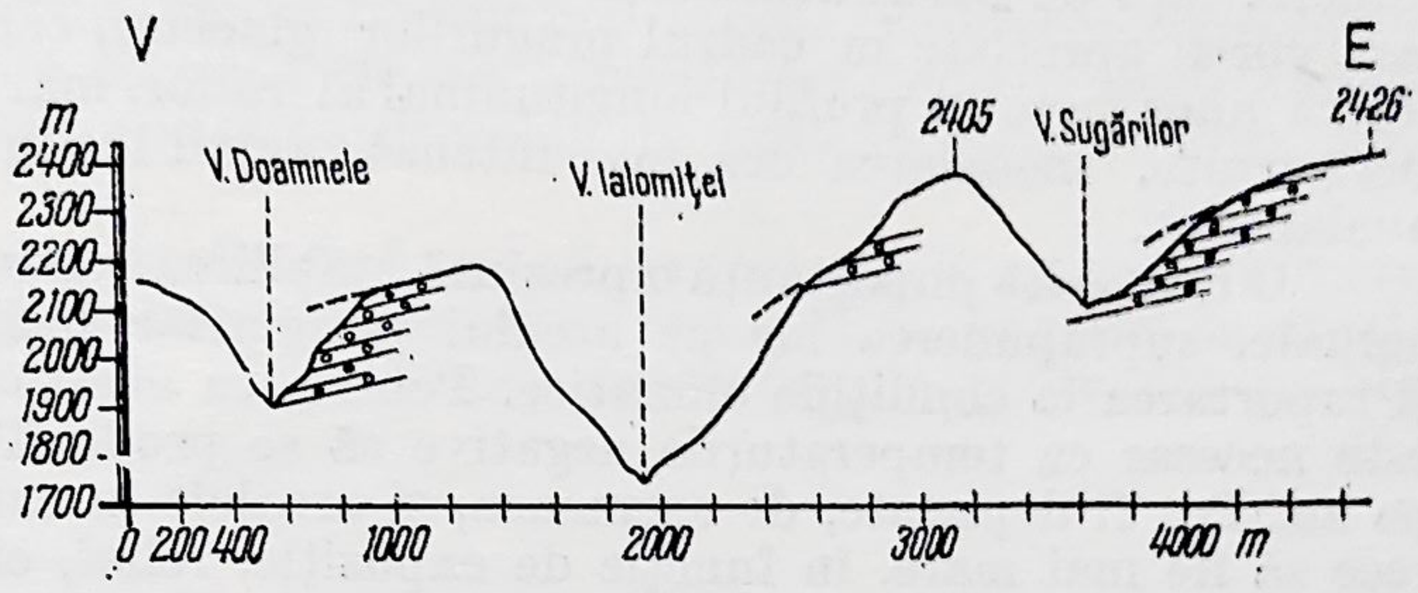



Fig. 118. — Profil transversal pe văile Doamnele, Ialomița și Sugărilor în sectorul glaciar.

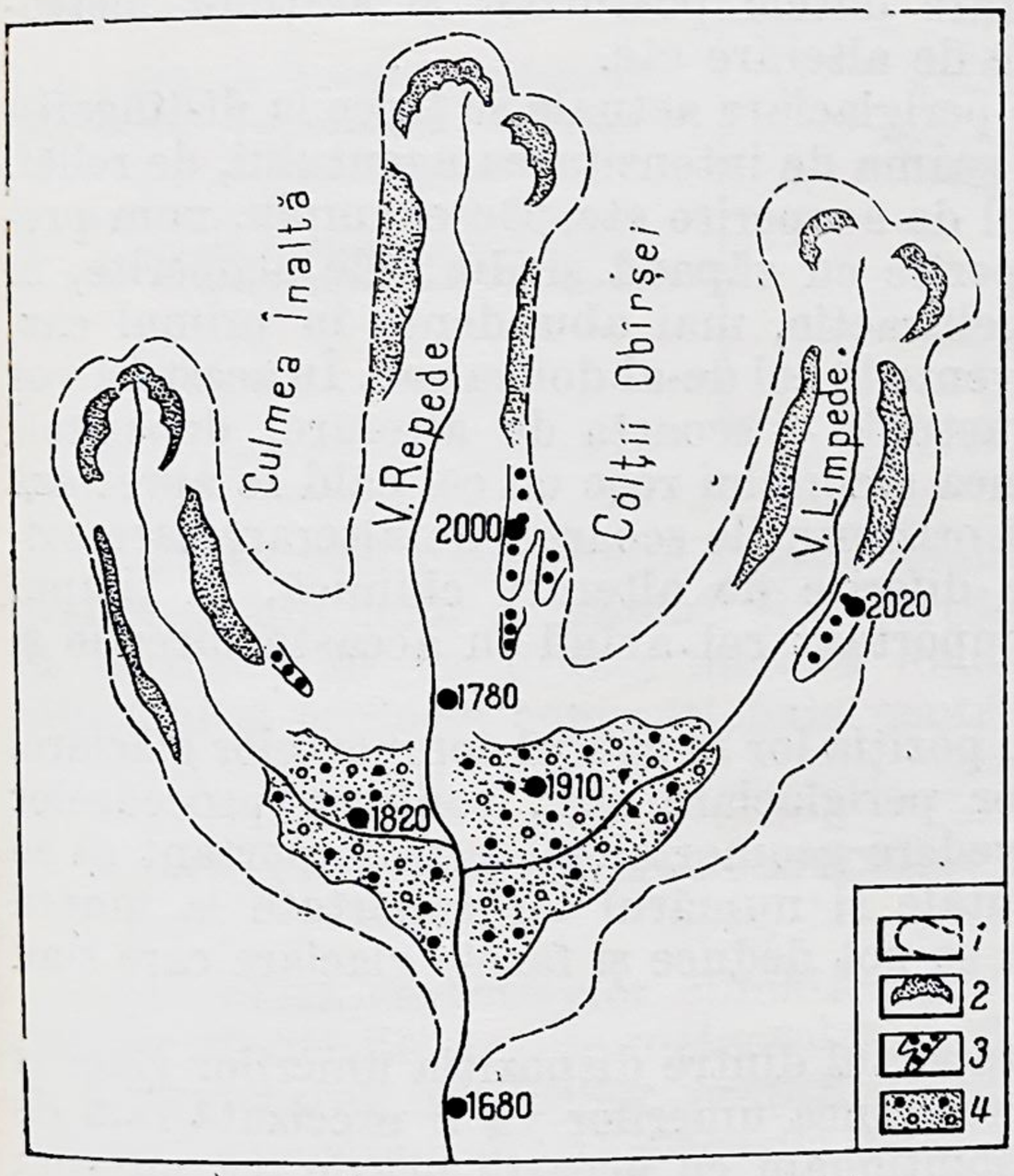



Fig. 119. — Harta depozitelor morenice și a grohotișurilor.

*1*, Arealul glaciar; *2*, grohotișuri; *3*, morene laterale; *4*, morene frontale.

Odată depistate aceste formațiuni se va trece la aprecierea raportului dintre ele și morfologia sincronă fazelor glaciare. Pentru aceasta se va face distincția între grohotișurile actuale și cele fosile după gradul de alterare, cimentare, fixare cu vegetație, după orizonturile de soluri îngropate etc. Totodată se va stabili și raportul cantitativ dintre diferite procese, ceea ce implică o cartare amănunțită și ridicarea de profile de detaliu. În această direcție, de exemplu, se precizează astfel grosimea și suprafața pînzelor

de grohotiş sau a scoarţelor de alterare, care se raportează apoi la gradul de colmatare al văilor, la debitul rîurilor şi la sensul proceselor pedogenetice.

Intensitatea acţiunii de eroziune actuală poate fi urmărită studiindu-se adîncirea exercitată de reţeaua hidrografică faţă de vechiul pat glaciar şi de morene. Pentru aceasta se va aprecia adîncimea fragmentării minore, faţă de patul acumulativo-sculptural al gheţarilor. Aspecte similare vor fi apreciate în cadrul pragurilor glaciare, care pot să apară sub forma unor bare în profilul longitudinal al văilor, mai mult sau mai puţin fierăstruite, modelarea cea mai intensă avînd loc în timpul declanşării avalanşelor.

O deosebită importanţă o prezintă stabilirea fenomenelor periglaciare actuale, suprapunerea lor pe arealul periglaciar fosil[1], ceea ce impune şi raportarea la condiţiile climatice. Pentru ca aceste procese să aibă loc este necesar ca temperaturile negative să se producă timp de 7—8 luni pe an. Pot fi depistate, de asemenea, şi arealele în care durata sezonului rece să fie mai mare, în funcţie de expoziţie, relief, circulaţia locală etc. Pentru aceasta vor fi interpretate datele posturilor şi staţiilor meteorologice, învelişul vegetal, zonele de alterare etc.

După delimitarea arealelor periglaciare actuale se trece la distingerea categoriilor de forme, ţinîndu-se seama de intensitatea agentului, de relief, de natura petrografică, de gradul de acoperire etc. De exemplu, vom preciza procesele din zonele neacoperite cu zăpadă şi din cele acoperite, în funcţie de sistemul liniilor de gelifracţie, mai abundente în primul caz, şi după canalele de scurgere, frecvente în cel de-al doilea caz. În acest fel vor putea fi interpretate depozitele actuale — scoarţa de alterare, depozitele proluviale şi deluviale. Succesiunea sezonului rece cu cel cald se apreciază după pînzele de grohotiş şi după orizonturile scoarţei de alterare care evidenţiază, la rîndul lor, procese diferite de alterare chimică, în timpul rece, şi fizică, în cel cald, un important rol avînd în această direcţie şi acţiunea de deflaţie.

Pentru morene se va stabili poziţia lor în cadrul complexelor glaciare, altitudinea, prezenţa structurilor periglaciare etc., conform procedeelor mai sus arătate. Din punct de vedere geomorfologic este important să se precizeze poziţia morenelor frontale şi numărul lor raportate la umerii glaciari, din sincronizarea cărora se pot deduce şi fazele glaciare care s-au succedat.

În acest fel, se va urmări raportul dintre dispoziţia umerilor glaciari şi seriile de morene frontale. Altitudinea umerilor va fi precizată faţă de fundul văii (altitudine relativă). Menţionăm cu această ocazie, că nu vom include aici grosimea depozitelor care fosilizează suprafaţa respectivă. În vederea unei corelări cît mai reale se va ţine cont de litologie şi structură. De exemplu, datorită durităţii rocilor unii umeri pot să apară la altitudini superioare, iar alţii la altitudini mai mici. În stabilirea altitudinii morenelor, se va ţine seama de nivelul fundului gheţarului pentru a se diferenţia astfel morenele de aceeaşi categorie.

---

[1] Periglaciarul fosil sau pleistocen s-a desfăşurt sincron cu fazele glaciare.

În afara elementelor altimetrice, va fi interpretată forma şi desfăşurarea respectivelor formaţiuni glaciare; morenele şi umerii mai vechi vor apărea mai degradaţi, fragmentarea şi grosimea scoarţei de alterare fiind desigur mai mare în cadrul unor umeri mai vechi. Morenele care au aparţinut primelor faze glaciare vor prezenta depozite în stadii înaintate de diageneză, iar forma lor va fi mult mai teşită. Înaintarea umerilor pe văile glaciare trebuie corelată cu cea a morenelor; deci şi determinarea poziţiei în complexul văii este deosebit de utilă în interpretarea morfologică.

Nu sînt excluse cazurile cînd umerii nu mai pot fi corelaţi cu morenele de pe văile glaciare, întrucît acestea au fost spălate. În astfel de situaţii se vor raporta umerii la amplitudinea rupturilor de pante din profilul longitudinal (fig. 120).

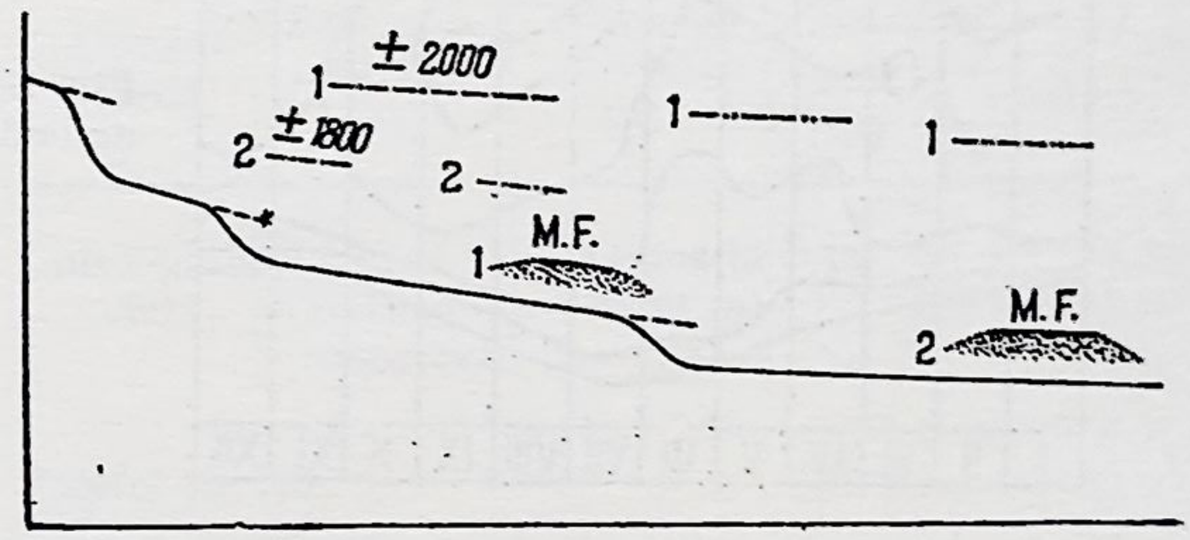



Fig. 120. — Profil morfologic schematic. Racordarea umerilor şi a morenelor.

*1*, Umerii superiori; *2*, umerii inferiori; *M. F. 1*, morena frontală cea mai veche; *M. F. 2*. morena frontală cea mai nouă.

Toate cele menţionate se vor analiza prin intermediul materialelor grafice, a profilelor suprapuse şi a hărţilor completate cu datele de teren în cartare; se va utiliza metoda fondului colorat pentru delimitarea arealului şi semnele convenţionale pentru diferitele procese.

## 5. DATELE CLIMATICE NECESARE STUDIULUI COMPLEX AL ZONELOR GLACIARE

În afara caracterelor climatice generale, rezultate pe baza analizei datelor oferite de staţiile meteorologice şi din analiza hărţilor, se va trece la interpretarea condiţiilor proprii de formare a microclimatelor. Determinarea raportului dintre circurile glaciare şi văile glaciare, pe de o parte, şi dispoziţia crestelor în funcţie de care are loc dirijarea curenţilor de aer, pe de altă parte, va constitui de asemenea o preocupare importantă în cercetarea fizico-geografică. Pe baza observaţiilor expediţionale se încearcă apoi analiza unor caractere de amănunt; astfel, vor fi delimitate zonele în care se acumulează zăpada şi unde aceasta persistă timp mai îndelungat, raportul dintre pantele abrupte şi umbrite şi limita pădurii, zonele cu cea mai intensă decrepitare a rocilor ca rezultat al pătrunderii îngheţului, direcţia vîntului în raport de desfăşurarea tulpinilor jnepenilor şi a coniferelor, pietrele şlefuite de vînt sau alveolele de coraziune etc.

Ridicări expediţionale pot fi făcute în circurile glaciare în care se va aprecia durata insolaţiei, mersul diurn al temperaturilor, presiunea atmosferică, nebulozitatea şi caracterul regimului pluviometric. Se recomandă efectuarea unor ridicări pentru circuri şi văi glaciare cu expoziţie diferită pentru identificarea elementelor comune şi a particularităţilor locale. În acelaşi mod vor fi comparate datele şi pentru zonele înalte, în care expoziţia solară are o influenţă hotărîtoare.

În afara hărţilor climatice speciale este necesar să fie efectuate profile climatice şi hărţi cu areale microclimatice prin metodele obişnuite (fig. 121).

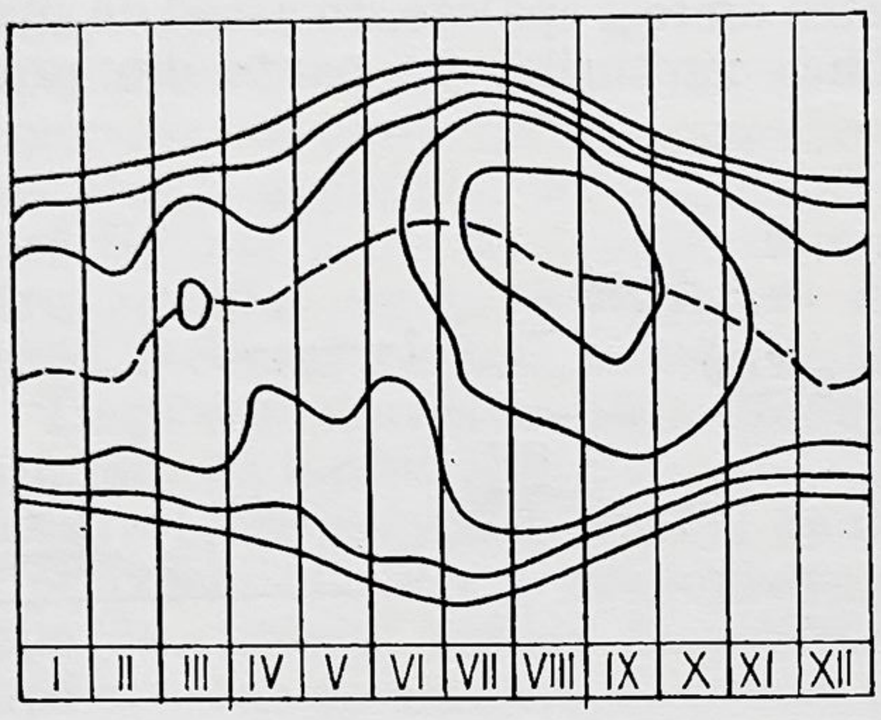



Fig. 121. — Vîrful Omul, Helioisopleta anuală (valori orare mijlocii ale duratei de strălucire a soarelui).

Datele de ordin climatic trebuie să cuprindă toată succesiunea fenomenelor. Totodată, pentru explicarea genetică se cere ca durata observaţiilor să fie cît mai mare (10 ani cel puţin). În general staţiile meteorologice de altitudine sînt puţine, de aceea datele lor trebuie folosite cu mult discernămînt pentru areale mai mari. Sînt utile, de asemenea, observaţiile staţiilor amplasate în zone limitrofe, astfel conturarea fenomenelor proprii zonelor înalte putînd fi cît mai bine stabilită. De exemplu, pentru Masivul Bucegi se folosesc datele de la staţia vîrful Omul şi cele de la staţiile vecine de la Predeal, Sinaia şi Fundata, iar pentru Munţii Rodnei cea de sub vîrful Pietrosul Mare.

Interpretarea desfăşurării vegetaţiei şi a diferitelor componente furnizează în mod indirect date preţioase asupra condiţiilor climatice. Se va studia limita superioară a coniferelor din regiune, inversiunile de vegetaţie, intercalarea lor în cadrul vegetaţiei subalpine şi alpine etc.

În întocmirea materialului grafic se va folosi metoda izoliniilor şi metoda arealelor, forma de reprezentare a diferitelor fenomene putînd fi consemnată prin semne convenţionale.

## 6. INTERPRETAREA ELEMENTELOR DE ORDIN HIDROLOGIC

Din punct de vedere hidrologic, zonele menţionate prezintă o serie de particularităţi care le individualizează faţă de restul regiunii, şi anume: parazitarea scurgerii de suprafaţă ca rezultat al fenomenelor de îngheţ;

formarea cursurilor permanente periodice, în zona circurilor, atît în sezonul cald, cît şi în cel rece; existenţa unei reţele permanente alimentată din lacuri glaciare; abundenţa izvoarelor sezoniere la baza versanţilor ca rezultat al infiltrării apelor în materialul deluvio-proluvial; existenţa cuvetelor lacustre şi a zonelor de înmlăştinire, a circurilor, a văilor şi morenelor glaciare; înregistrarea unor importante fluctuaţii ale debitului solid, legate de regimul scurgerii etc.

Toate cele menţionate vor fi studiate din punct de vedere cantitativ atît în mod direct, cît şi indirect.

Mijlocul cel mai eficace îl constituie tabelele complexe efectuate pe elemente, bazine hidrografice, izvoare şi cuvete lacustre (tabele nr. 9 şi 10).

*Tabelul nr. 9*

**Indici caracteristici pentru Valea Albă**

| Denumirea arterei colectoare | Denumirea afluentului | Lungimea (km) | Pct. de izvor (m) | Alimentarea | Zonele de infiltrare (ha) | Temp. pe sectoare (°C) | Debit | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | lichid (l/s) | solid |
| Valea Albă | Obîrşia | 5 | 1 990 | nivo-pluvială | 1 770 (în zona morenei) | + 3 (pînă la 1 750 m) | 15 | foarte scăzut |

*Tabelul nr. 10*

**Indici caracteristici pentru Lacul Ascuns**

| Denumirea lacului | Bazinul hidrografic | Poziţia altimetrică (m) | Suprafaţa (ha) | Alimentarea | Oscilaţiile acvatice | Temp. (°C) | Gradul de colmatare |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lacul Ascuns | Valea Rea | 2 005 | 3 | nivo-pluvială | +0,80—0,50 | +5 | moderat |

În primul rînd observaţiile se vor opri asupra lacurilor, deoarece prin intermediul emisarilor acestea asigură un debit permanent reţelei aferente; temperatura apei din lac este transmisă pe distanţe mari, în funcţie de mărimea gurii emisarului, fapt care influenţează şi asupra faunei lor. În această direcţie vor fi făcute măsurători de temperaturi, indicîndu-se locul pînă la care se resimte influenţa temperaturii din lac.

În ceea ce priveşte depozitele morenice, ele pot să reţină local o serie de pînze de ape, impunînd astfel izvoarelor un caracter permanent sau semipermanent.

La rîndul lor, arterele hidrografice care drenează regiunile afectate de glaciaţiunea cuaternară prezintă o serie de particularităţi care se impun a fi precizate direct la teren. Astfel, infiltrarea unor cantităţi însemnate de apă

în zona morenică va fi apreciată pe baza măsurătorilor care se vor face în amunte şi în avale de morenă. Uneori în zonele de morene se observă o schimbare bruscă a regimului hidrologic, condiţionată atît de infiltrarea, cît şi de preponderenţa debitului solid, spălarea depozitelor morenice fiind în acest caz maximă.

Harta hidrografică a regiunii întocmită la o scară cît mai mare trebuie să aibă inserate aceste elemente (fig. 122).

## 7. CARACTERIZAREA PEDOLOGICĂ ŞI BIOGEOGRAFICĂ

Caracterul insular al solurilor şi al vegetaţiei reprezintă una din trăsăturile de bază a acestor zone. Atît solurile, cît şi vegetaţia impun aprecierea aspectelor actuale şi relicte întrucît ele ne pot da indicaţii importante în explicarea genetică a sensului fenomenelor ce se impun în peisaj.

Procesele pedogenetice vor fi interpretate în strînsă dependenţă cu formarea scoarţei de alterare, cu instalarea vegetaţiei şi cu condiţiile climatice. Pentru a se urmări acest raport metoda de lucru cea mai eficace o constituie profilul fizico-geografic complex, pe care vom înscrie în mod special procesele pedogenetice (fig. 123). Aşa, de exemplu, vom putea urmări evoluţia solurilor acide în funcţie de relief şi de regimul hidric.

Utile sînt profilele de detaliu, efectuate atît în zonele glaciare din cuaternar, cît şi în cele amplasate într-un perimetru limitrof. Ele pot păstra în bază un orizont de sol relict care să ateste anumite condiţii climatice proprii cuaternarului, deci un element de racord deosebit de important pentru întregul complex fizico-geografic. Solurile mai pot atesta, prin caracterele lor, particularităţile depozitelor de cuvertură (scoarţe de alterare sau grohotişuri) pe care s-au dezvoltat.

În ceea ce priveşte vegetaţia, se va urmări etajarea acesteia, şi mai ales limitele diferitelor asociaţii. De asemenea, în funcţie de condiţiile pedo-climatice vor putea fi relevate şi inversiunile.

Întrucît păşunile alpine acoperă suprafeţe mari, se va urmări ritmul biologic al lor de la loc la loc, procesele de degradare şi mai ales productivitatea lor.

Interpretarea datelor fenologice, alături de studiul repartiţiei diferitelor elemente floristice din aceste zone, este în egală măsură deosebit de importantă, evidenţiindu-se în chip util unele particularităţi pedoclimatice.

Prin întocmirea profilelor se va urmări flora şi fauna lacurilor glaciare ; totodată vor fi stabilite şi raporturile cauzale între acestea şi condiţiile climatice, precum şi faţă de arterele hidrografice din regiunea respectivă.

În general, zonele afectate de glaciaţiunea cuaternară păstrează unele elemente floristice şi faunistice relicte, fapt pentru care uneori ele sînt declarate şi monumente ale naturii (în Carpaţi se disting rezervaţii naturale sau unele plante ocrotite).

Toate elementele menţionate vor fi cartate pe hărţi speciale prin metoda fondului colorat sau a haşurilor şi a semnelor convenţionale (fig. 124).

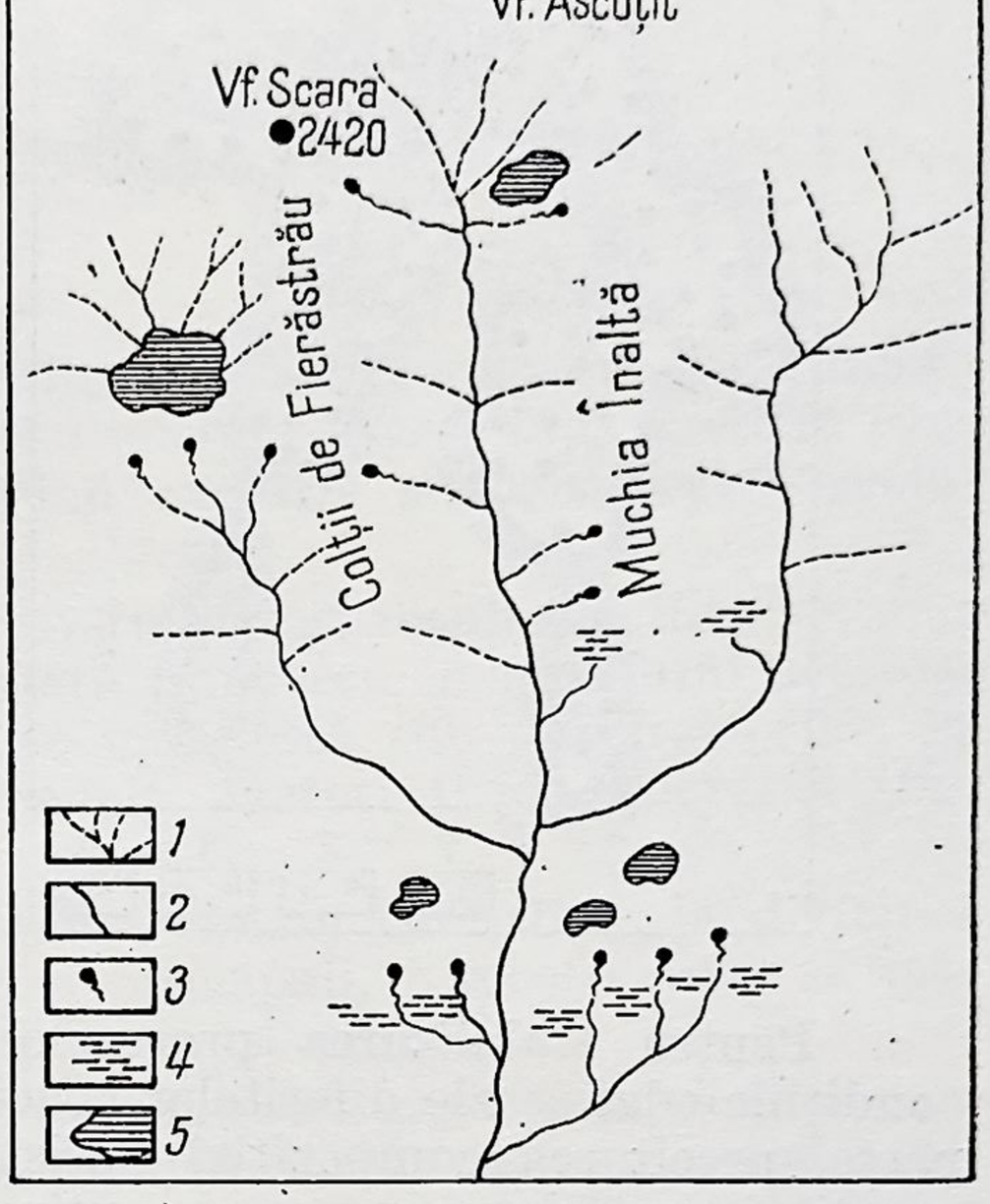
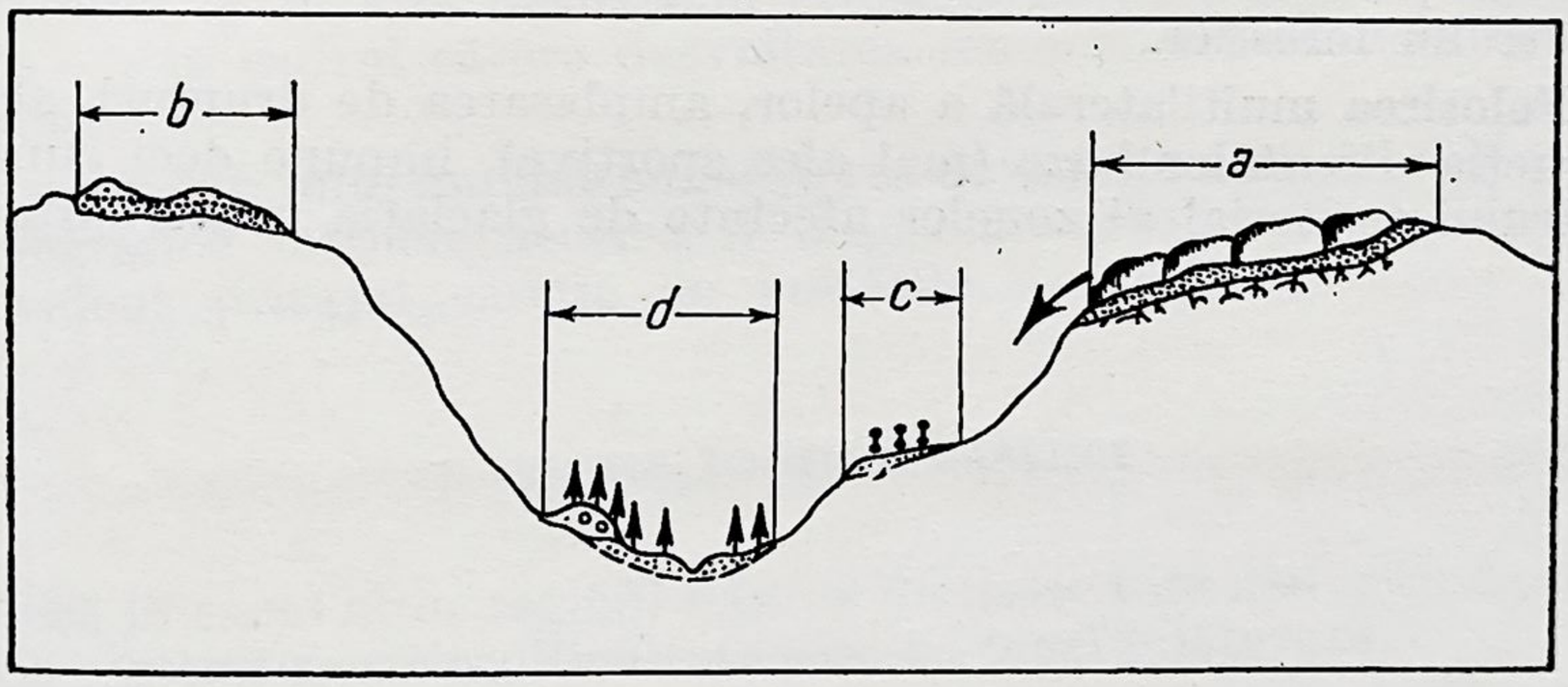



Fig. 122. — Harta hidrografică a bazinului Văii Mari.

*1*, Reţea temporară; *2*, reţea permanentă; *3*, izvoare; *4*, zone înmlăştinite; *5*, lacuri.

Fig. 123. — Profil pedo-fito-geografic.

*a*, Zona înaltă în care scoarţa de alterare este continuu modelată de avalanşe; *b*, zona înaltă cu mai multe orizonturi de scoarţă de alterare; *c*, soluri scheletice de care se dezvoltă jnepenişuri; *d*, soluri scheletice şi aluviale pe care se dezvoltă conifere.




Dinamica proceselor din zonele înalte este foarte activă, ceea ce necesită cartarea proceselor corespunzătoare. Activitatea pastorală, mai intensă în zonele înalte, reclamă în primul rînd indicarea păşunilor atît ca areale, cît şi ca grad de fertilitate, scop pentru care vor fi întocmite hărţi speciale, prin metoda fondului colorat redîndu-se arealul, iar prin semne, procesele care au loc şi implicit direcţia de evoluţie.

Dat fiind faptul că în zona afectată de glaciaţiunea cuaternară se află obîrşia celor mai numeroase văi, vor fi descrise detaliat caracterele lor, procesele care au avut loc şi mai ales dinamica actuală.

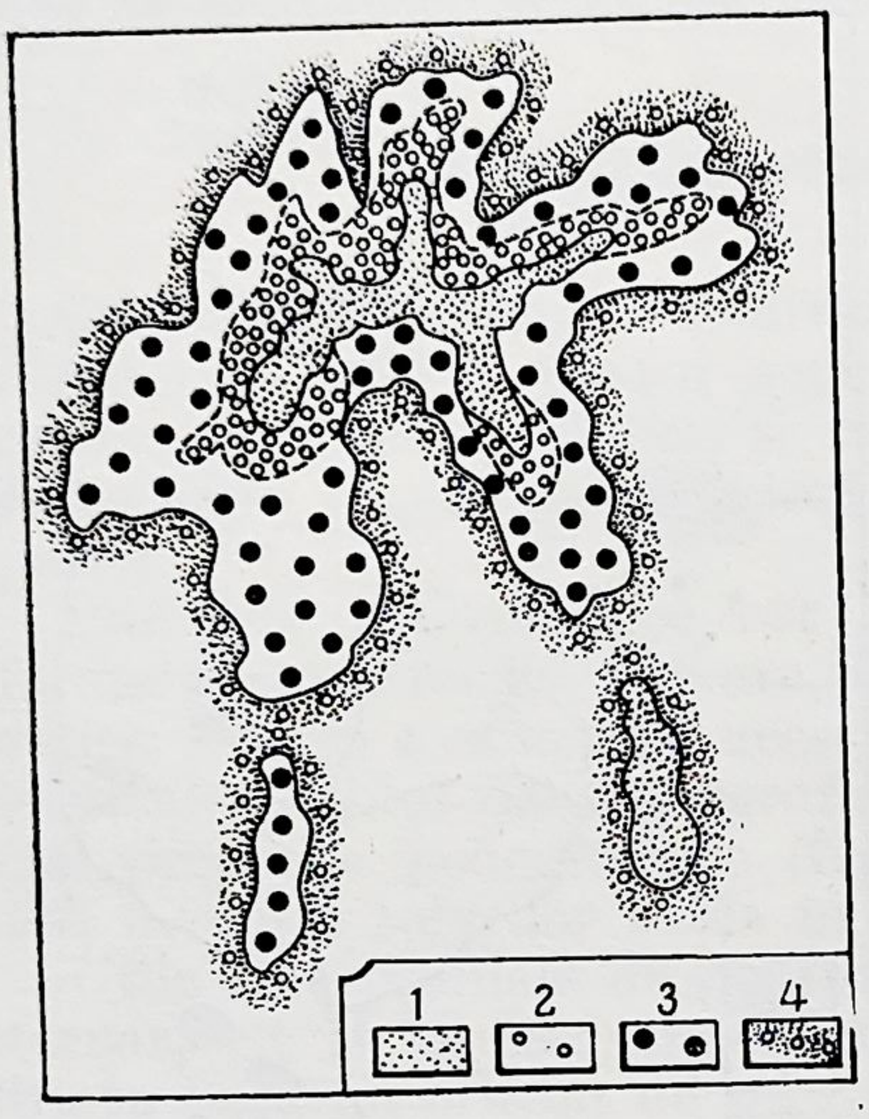



Fig. 124. — Harta repartiţiei fitocenozelor din zonele afectate de glaciaţiunea cuaternară.

*1*, Zone lipsite de vegetaţie; *2*, zona plantelor pipernicite; *3*, zona jnepenilor; *4*, zona pădurilor de conifere.

Pentru stabilizarea proceselor de versant trebuie să cunoaştem condiţiile edafice ale diferitelor specii care pot fi aclimatizate. Pe de altă parte, precizarea compoziţiei floristice şi a oscilaţiei arealelor în timp constituie probleme nu mai puţin importante în contextul aprecierii perimetrului forestier.

Folosirea multilaterală a apelor, amplasarea de drumuri, alături de construcţia diferitelor baze (mai ales sportive), impune deci cunoaşterea specificului teritorial al zonelor afectate de glaciaţia cuaternară.

# VIII. STUDIUL FIZICO-GEOGRAFIC AL CARSTULUI

Personalitatea elementelor mediului fizico-geografic individualizează zonele carstice faţă de regiunile limitrofe. Acest fapt exclude considerarea carstului ca proces aparţinînd exclusiv geomorfologiei, geologiei sau hidrologiei.

Aspectele fizico-geografice ale carstului sînt rezultatul interacţiunii dintre apă şi rocă exercitat la suprafaţa litosferei, în interiorul acesteia sau concomitent în ambele, şi care se manifestă sub diferite forme, în funcţie de acţiunea exercitată de ceilalţi factori fizico-geografici (fig. 125 şi 126).

Rezultă deci două categorii de factori care contribuie la definirea carstului ca unitate, şi anume : factori principali, respectiv roca şi apa, şi factori secundari, adică solul, vegetaţia şi clima.

Carstul este specific calcarelor, dolomitelor, gipsurilor, sării şi parţial calcarelor cristaline. Fenomene asemănătoare, definite pseudocarstice, întîlnim şi în alte formaţiuni — conglomerate, gresii calcaroase şi andezite — , în cadrul cărora dezvoltarea fenomenelor carstice este mult mai redusă.

Studiul carstului impune cunoaşterea de detaliu a tuturor elementelor fizico-geografice întrucît acestea îi imprimă caractere proprii, diferenţiind evident peisajul carstic de unităţile limitrofe.

## 1. LIMITELE ZONELOR CARSTICE

Dacă în cazul altor regiuni fixarea limitelor este mai greu de stabilit, în zonele carstice această dificultate este cu totul înlăturată.

Prezenţa rocilor calcaroase este pusă de obicei în evidenţă prin abrupturi, prin caracterul reţelei hidrografice (cu numeroase izbucniri şi sorburi), prin aspectele pedologice (soluri roşietice) şi biogeografice (plante calcifile).

Analiza hărţilor topografice permite corelarea fasciculelor dese de curbe de nivel cu limitele formaţiunilor calcaroase înscrise pe hărţile

Fig. 125. — Cîmp de lapiezuri în Podișul Mehedinți (foto V. S e n c u).

geologice (fig. 127). În unele cazuri limita fixată pe harta topografică poate să nu coincidă cu acea geologică, datorită cuverturilor proluvio-deluviale care estompează contactul. În acest caz vom face apel la alte elemente, cum ar fi poziția izvoarelor, obîrșia văilor și aspectul solului și vegetației.

Prin metoda cartografică de reprezentare a fondului colorat sau a haşurilor se poate reda arealul carstic corespunzător. În acest caz este absolut necesar recunoaşterea la teren, în scopul fixării limitelor zonei carstice pe baza fenomenelor caracteristice. De exemplu, în aceeaşi unitate va fi înglobată şi cuvertura deluvio-proluvială care acoperă periferic zona carstică, aceasta păstrînd, prin intermediul trăsăturilor relicte, o serie de carcatere proprii zonei din care provine, ca de exemplu natura petrografică, tipul de proces pedogenetic, flora şi fauna respectivă etc. Limita de vest a zonei carstice din Masivul Piatra Craiului este astfel fixată la baza imenselor pînze de grohotiş ce străjuiesc abruptul vestic.

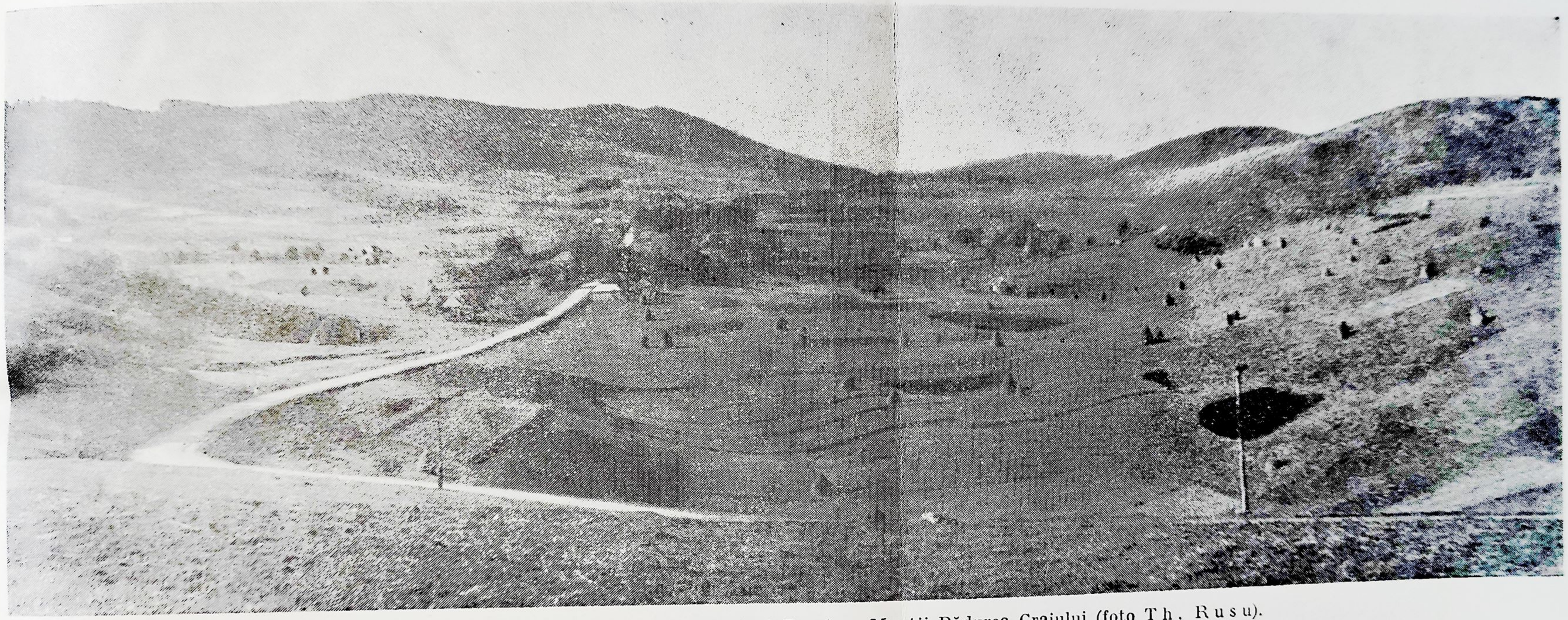


*Fig. 126. — Depresiunea carstică de contact Damiș — Munții Pădurea Craiului (foto Th. Rusu).*

în masa rocii și implicit marea dezvoltare a fenomenelor carstice;

— prezența bancurilor de calcare cu o anumită direcție de înclinare în cadrul altor complexe petrografice și structurale, datorită cărora șiroirea apei la suprafață și pătrunderea în interior este diferită. De exemplu, calcarele din zona centrală a Bucegilor sînt prinse între conglomerate; aici apele meteorice s-au scurs pe planurile de strat, către zona axială,

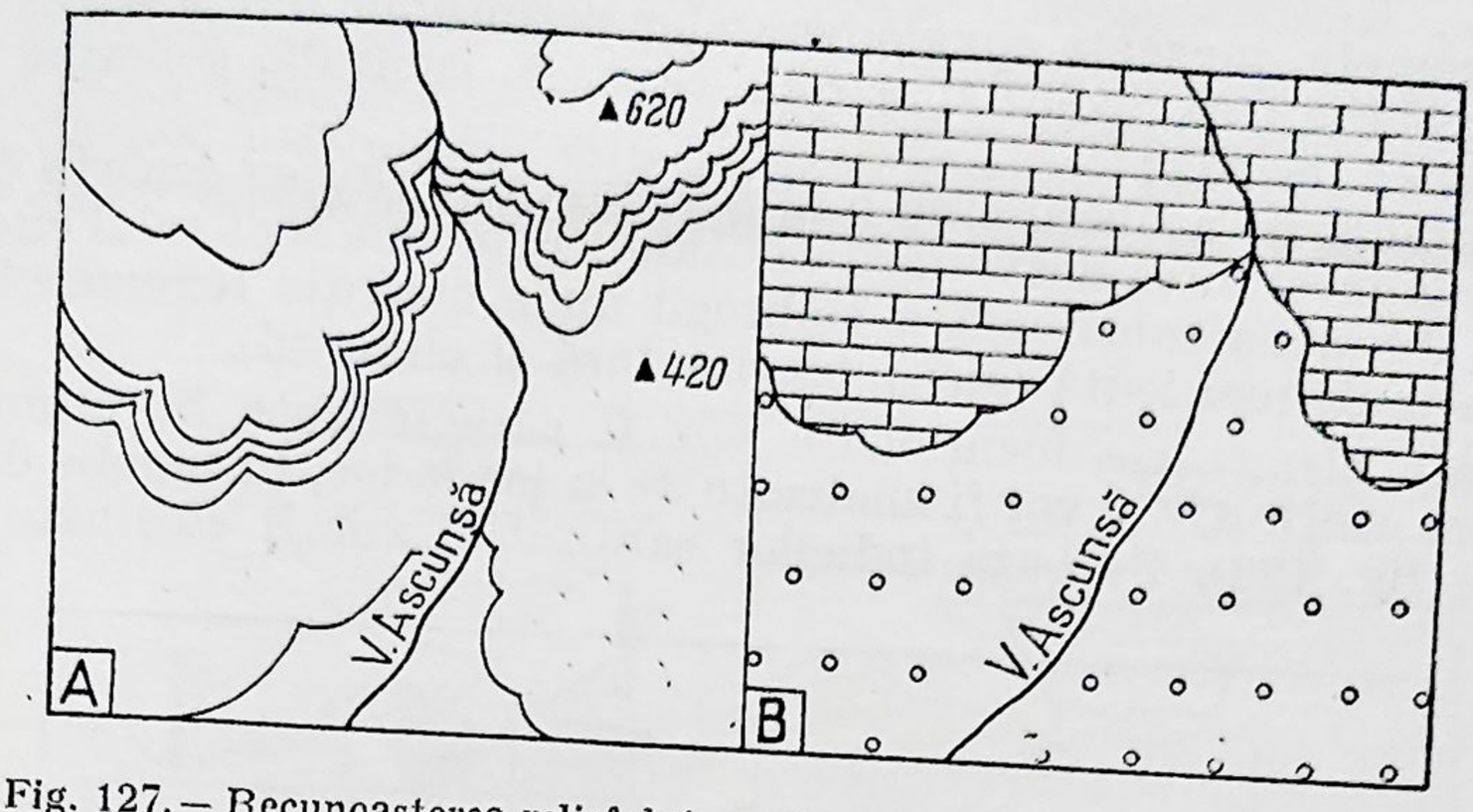



Fig. 127.— Recunoașterea reliefului carstic prin corelarea hărții topografice cu cea geologică.
*A*, Harta topografică; *B*, harta geologică.

## 2. STUDIUL ELEMENTELOR CARE CONDIȚIONEAZĂ UNITATEA FIZICO-GEOGRAFICĂ A CARSTULUI

În primul rînd cercetările trebuie să se îndrepte asupra unor elemente de ordin geologic din cadrul cărora menționăm:

— grosimea formațiunilor calcaroase, în funcție de care se dezvoltă procesele carstice de suprafață și de adîncime. Un exemplu concludent îl constituie carstul de la Padiș — Cetățile Ponorului (Munții Apuseni) —, unde grosimea deosebită a calcarelor mezozoice a favorizat dezvoltarea celor mai grandioase fenomene carstice de pe teritoriul țării noastre, reprezentate prin doline, avene de peste 150 m adîncime, tunele și chei, numeroase peșteri cu săli grandioase și o rețea hidrografică subterană, cu ponoare și izbucuri caracteristice marilor regiuni carstice;

— încadrarea formațiunilor calcaroase în unitatea de geosinclinal sau de platformă, în funcție de care caracterele geologice minore diferă (grad de fisurare, poziție tectonică etc.). Astfel, este cunoscută tectonizarea calcarelor din aria carpatică, ceea ce permite pătrunderea apei în masa rocii și implicit marea dezvoltare a fenomenelor carstice;

— prezența bancurilor de calcare cu o anumită direcție de înclinare în cadrul altor complexe petrografice și structurale, datorită cărora șiroirea apei la suprafață și pătrunderea în interior este diferită. De exemplu, calcarele din zona centrală a Bucegilor sînt prinse între conglomerate; aici apele meteorice s-au scurs pe planurile de strat, către zona axială, favorizînd dezvoltarea maximă a fenomenelor carstice de adîncime și de suprafață în regiunile intens denudate din lungul văii Ialomiței. Carstul din această zonă a condiționat însăși evoluția văii Ialomiței în cadrul Bucegilor. Poziția calcarelor în cadrul complexelor litologice limitrofe joacă un rol foarte important prin proprietățile intime ale rocilor.

Aşa de exemplu, prezenţa conglomeratelor permeabile din Masivul Bucegi favorizează drenarea apelor spre zona carstică, centrală, generînd o evoluţie carstică rapidă;

— gradul de acoperire, cu o altă formaţiune sau cu scoarţa de alterare duce la încetinirea dezvoltării carstului. Este cunoscut rolul cuverturii loessoide din zona calcaroasă a Dobrogii unde evoluţia fenomenelor carstice este mult mai lentă (aici intervine însă şi climatul).

Toate elementele menţionate vor fi caracterizate în primul rînd sub raport cantitativ şi vor fi analizate de la loc la loc, în funcţie de cauze şi efecte (fig. 128). Pe baza indicilor cantitativi vor fi efectuate profile

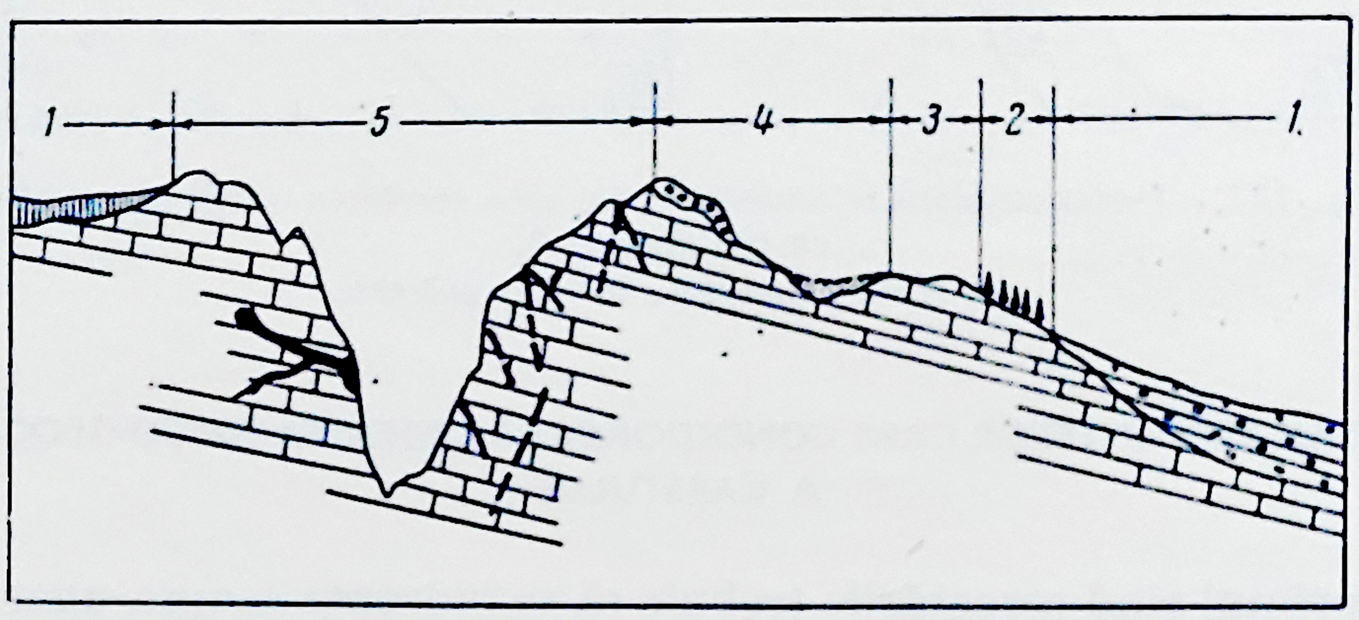



Fig. 128. — Profil schematic într-o zonă carstică.

*1*, Fosilizarea calcarelor prin alte depozite; *2*, calcare acoperite cu vegetaţie; *3*, calcare neacoperite; *4*, fosilizarea parţială a calcarelor prin cuverturi eluvio-deluviale; *5*, calcare tectonizate.

morfologice pe care se înscriu structura geologică, liniile de tectonizare, precum şi unele detalii. Utile sînt tabelele cu indici referitori la grosimea formaţiunilor, la direcţia predominantă a faliilor, a liniilor de diaclazare etc.

Condiţiile climatice sînt deosebit de utile în interpretarea dezvoltării proceselor carstice. Un rol important îl joacă învelişul de gheaţă şi de zăpadă. Zăpada prin topire treptată permite pătrunderea apei în cele mai mici fisuri intensificînd procesele de carstificare.

M. Derruau (1965) arată că apa înmagazinează o cantitate mai mare de bioxid de carbon la temperaturi mai scăzute şi deci acţiunea ei asupra rocilor calcaroase va fi mai puternică. Fenomenele se manifestă mai ales ca urmare a alternanţei marilor perioade climatice marcate prin prezenţa suprafeţelor de nivelare, a teraselor, a depozitelor şi a morfologiei formaţiunilor din peşteri. În peştera Ialomiţei au putut fi distinse cruste de concreţionare intercalate cu pietrişuri pe baza cărora au fost identificate şi oscilaţiile climatice (Valeria Micalevici-Velcea, 1961).

În astfel de condiţii modelarea carstului, sub influenţa apelor meteorice, se resimte atît în interior, cît şi în exterior.

Evoluţia fenomenelor carstice poate fi investigată şi prin studii de microclimat subteran eşalonate pe perioade cît mai îndelungate şi corelate cu elementele meteorologice de suprafaţă (temperatură, umititate, curenţi de aer, precipitaţii, procese de condensare etc.) (fig. 129). Observaţiile vor fi făcute în toate anotimpurile pentru ca în acest fel să se

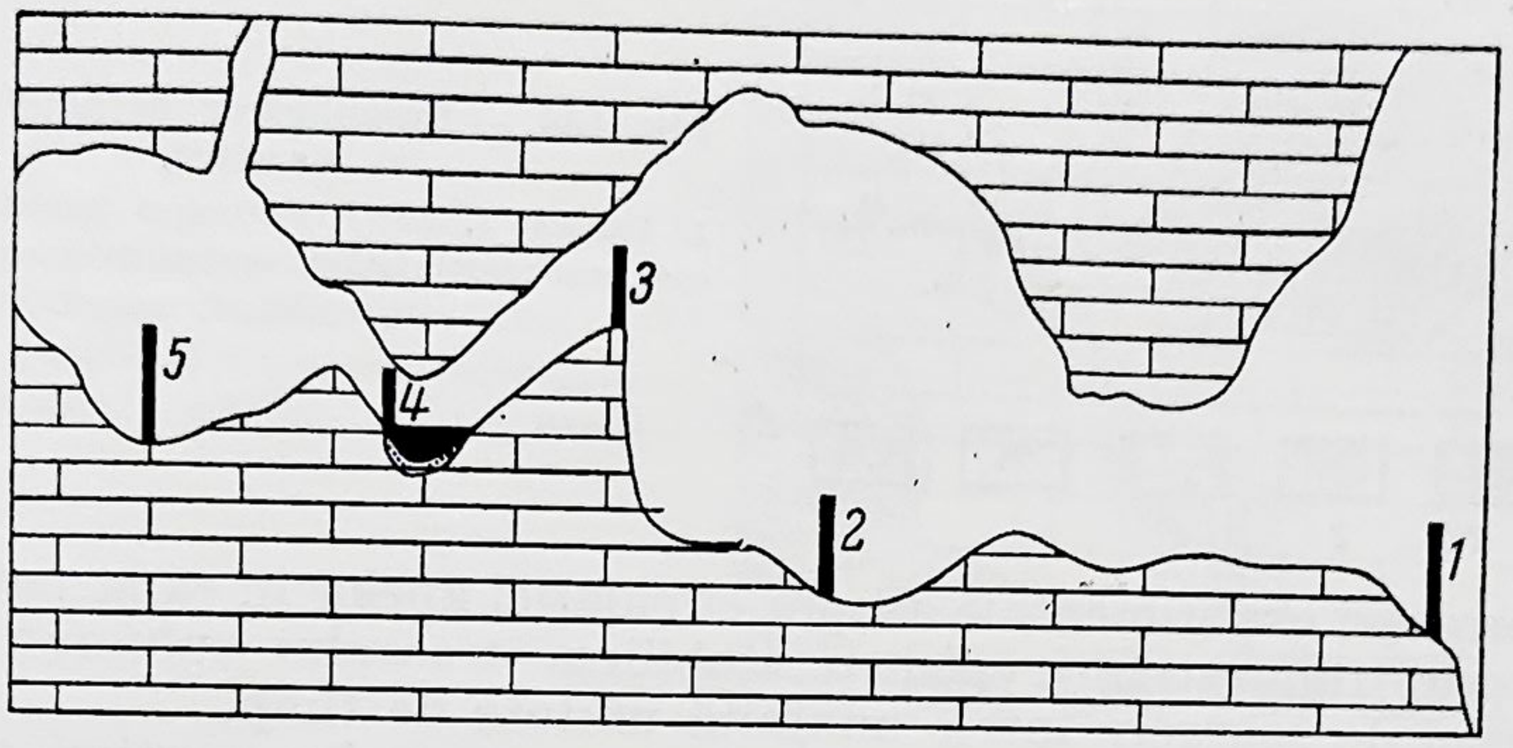



Fig. 129. — Punctele de observaţie microclimatică din peşteră.
*1*, Punct de observaţie situat la exteriorul peşterii; *2*, punct de observaţie situat în zona cea mai coborîtă; *3*, punct de observaţie situat în zona cea mai înaltă; *4*, punct de observaţie situat în apropierea unui lac; *5*, punct de observaţie situat în apropierea unui tub de aeraj.

înregistreze mersul evolutiv al proceselor microclimatice şi în acelaşi timp să se poată urmări şi efectele imediate. Indicii climatici vor fi prezentaţi prin serii simple[1] şi prin serii comparative (în acest caz o serie va fi dată de indicii de la exteriorul peşterilor. Cînd dispunem de un şir mai lung de observaţii înscrierea indicilor se face în tabele.

Oscilaţiile termice îşi găsesc un viu reflex în cadrul calcarelor, mai ales atunci cînd albedoul este ridicat (calcarele cenuşii). În astfel de condiţii are loc formarea scoarţei de alterare care fosilizează relieful. Ridicările microclimatice vor scoate în evidenţă modul de propagare a temperaturilor în masa rocii şi radiaţia indirectă a acesteia.

Precizarea caracterelor hidrologice este deosebit de importantă. Pentru aceasta se va aprecia densitatea reţelei hidrografice, numărul ponoarelor, a izbucurilor şi a izvoarelor carstice, densitatea reţelei hidrografice subterane, dar mai ales a debitului şi chimismului acestora. Prezenţa izvoarelor suscită un deosebit interes întrucît acestea trădează o serie de elemente mai greu de identificat. Aşa de exemplu, izvoarele intermitente vor fi raportate la regimul precipitaţiilor, ceea ce dă cheia genetică a interpretării acumulărilor acvatice de adîncime. De un deosebit

[1] Vezi partea I „Probleme fundamentale".

interes este stabilirea vechilor cursuri subterane prin intermediul tuburilor de dizolvare, a tunelelor de presiune, a nivelelor de eroziune, a terasselor endocarstice. De asemenea, prezenţa şi caracterul permanent sau temporar al lacurilor subterane poate da indicaţii asupra stadiului evoluţiei carstice (fig. 130).

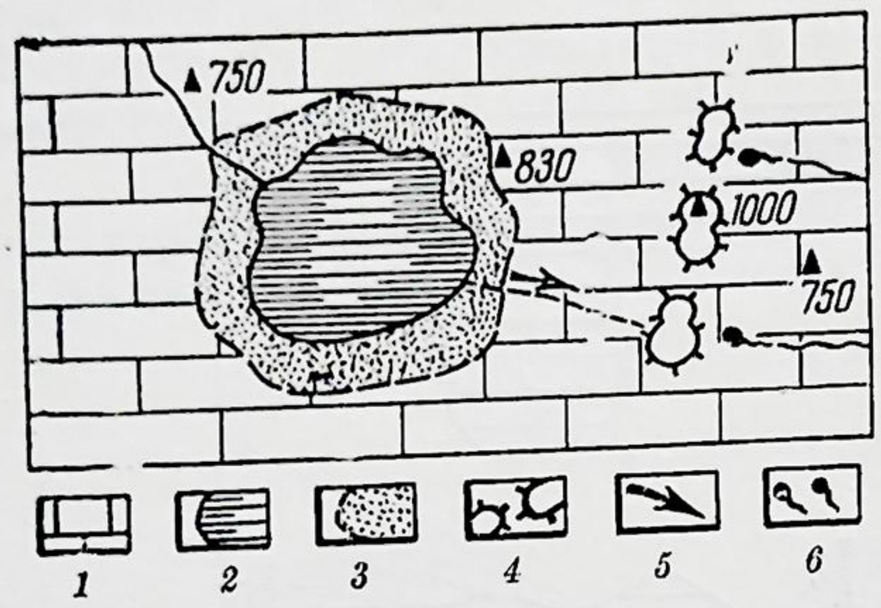



Fig. 130. — Complicarea drenajului în zona carstică.

*1*, Calcare; *2*, lac; *3*, perimetrul lacului într-o perioadă mai îndepărtată *4*, martori de eroziune; *5*, sensul drenajului; *6*, izvoare.

Cercetări experimentale asupra circulaţiei apelor în carst pot fi făcute cu ajutorul fluoresceinei, pentru stabilirea traseului subteran al apei şi a vitezei de scurgere într-o anumită unitate de timp.

Canalului debitului ponoarelor şi al resurgenţelor carstice, alături de cel al reţelelor subterane, pe anumite sectoare, foloseşte în aprecierea cantitativă a acestuia, putîndu-se constata fie pierderi, fie acumulări de ape.

În cercetarea hidrologiei carstice se operează cu indici cantitativi elementari prezentaţi în serie (cazul elementelor morfometrice ale lacurilor) şi cu indici derivaţi care redau stări calitative (trecerea de la un curs permanent la unul intermitent).

În funcţie de toate valorile de ordin hidrologic stabilite se apreciază sensul evoluţiei fenomenelor carstice. Fenomenele pot fi privite şi sub aspect paleogeografic prin ansamblul formelor de eroziune şi a celor de acumulare.

Solurile şi vegetaţia influenţează dezvoltarea carstului în sensul că, pe de o parte, pătura de sol împiedică procesul de denudare, de carstificare superficială, dar favorizează, pe de altă parte, carstificarea în adîncime prin fenomenul de coroziune datorită acizilor humici. Totodată în zonele calcaroase procesele pedogenetice reflectă raportul dintre rocă şi climat, în funcţie de care iau naştere rendzinele şi terra rosa.

Studiile cu caracter fizico-geografic asupra carstului vor urmări îndeosebi arealul şi grosimea solurilor, gradul de alterare al rocii de bază, repartiţia vegetaţiei ş. a.

Flora şi fauna sînt indicatoare fidele ale zonelor carstice, în sensul că ele sînt reprezentate prin specii calcifile (garofiţa albă, anumite specii de saxifraga, mojdreanul, liliacul sălbatic, pinul negru etc. şi vipera, broaşte ţestoase de uscat (*Testudo graeca* şi *Testudo hermanni*), scorpionul şi altele.

Toate acestea presupun o cartare de amănunt redată pe baza metodei fondului colorat sau al haşurilor şi prin suprapunerea semnelor conven-

ţionale caracteristice diferitelor fenomene. Totodată pot fi întocmite profile pedogeografice şi biogeografice cu puncte de detaliu în care vor fi înscrise toate elementele, ceea ce presupune deci efectuarea unor observaţii cît mai judicioase direct la teren (fig. 131).

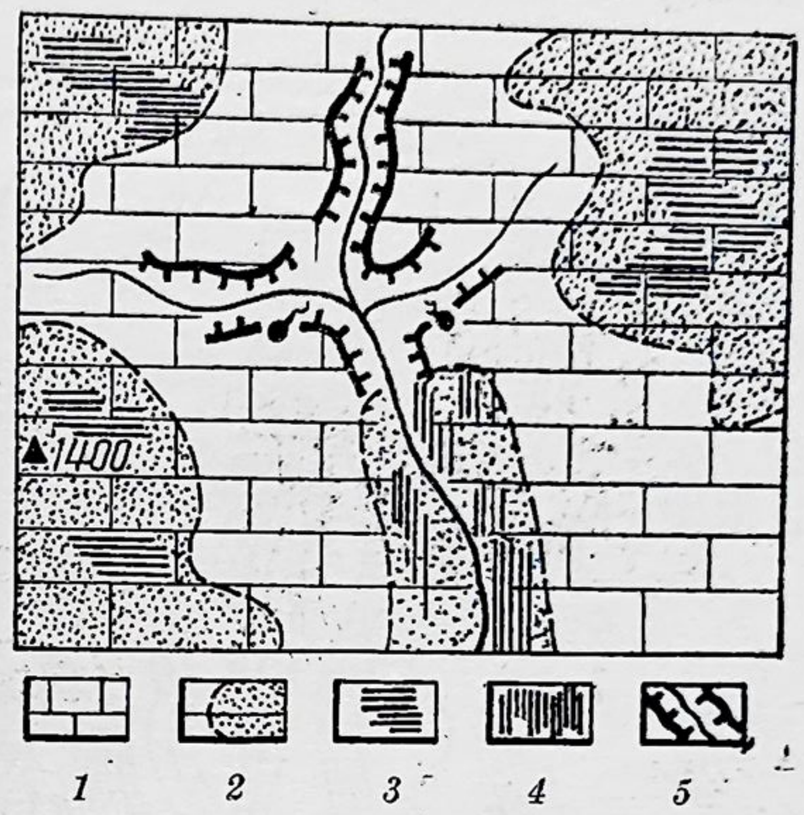



Fig. 131. — Harta repartiţiei solurilor şi a vegetaţiei din zona carstică.
*1*, Calcare; *2*, rendzine; *3*, repartiţia mojdreanului; *4*, repartiţia liliacului sălbatic; *5*, chei şi izvoare.

Din toate aceste observaţii vor rezulta raporturi de reciprocitate care sînt evidente în zonele carstice. În funcţie de ele apar trăsături specifice care conturează unitatea fizico-geografică a carstului.

## 3. INTERPRETAREA ELEMENTELOR DE ORDIN GEOMORFOLOGIC ÎN STUDIUL FIZICO-GEOGRAFIC AL CARSTULUI

Analiza reliefului carstic începe cu pecizarea unor serii de indici morfometrici şi morfografici.

În majoritatea lor, formele carstice de suprafaţă — doline, uvalasuri, polii, văi seci (sohodoluri) chei etc. — se disting şi după hărţile topografice la scară mare (fig. 132).

Profilele morfologice generale sînt foarte necesare; pe acestea se vor insera categoriile de forme, raportul dintre ele şi raportul faţă de celelalte elemente ale mediului fizico-geografic. Toate acestea se redau valoric fie prin indici înscrişi direct, fie prin tabele-anexă.

Pe baza acestora se va trece la întocmirea profilelor de detaliu corespunzătoare anumitor sectoare. De exemplu, pentru chei se vor stabili sectoare (în cadrul profilului transversal) care, în funcţie de formă, reflectă conţinutul procesului generator. În partea superioară a versanţilor se poate reconstitui îngemănarea dolinelor (prin alternanţa unor sectoare mai largi cu sectoare de gîtuituri), iar în continuare acţiunea de prăbuşire (prin pante mari) şi apariţia la zi a cursului subteran. Etapele adîncirii profilului transversal pot fi deduse din succesiunea pe verticală a deschiderilor de peşteri, a fragmentelor de terase în roc̆ă şi a nive-

lelor de eroziune, care pot fi corelate cu terasele aluvionare din lungul rîului respectiv. Pentru aceasta este necesar ca pe teren să se fixeze, la scară, altitudinea acestora, ceea ce va permite să se stabilească şi amplitudinea adîncirii (fig. 133). Indicii caracteristici se vor înscrie în tabele de detaliu, care vor fi folosite ulterior în racordările morfologice.

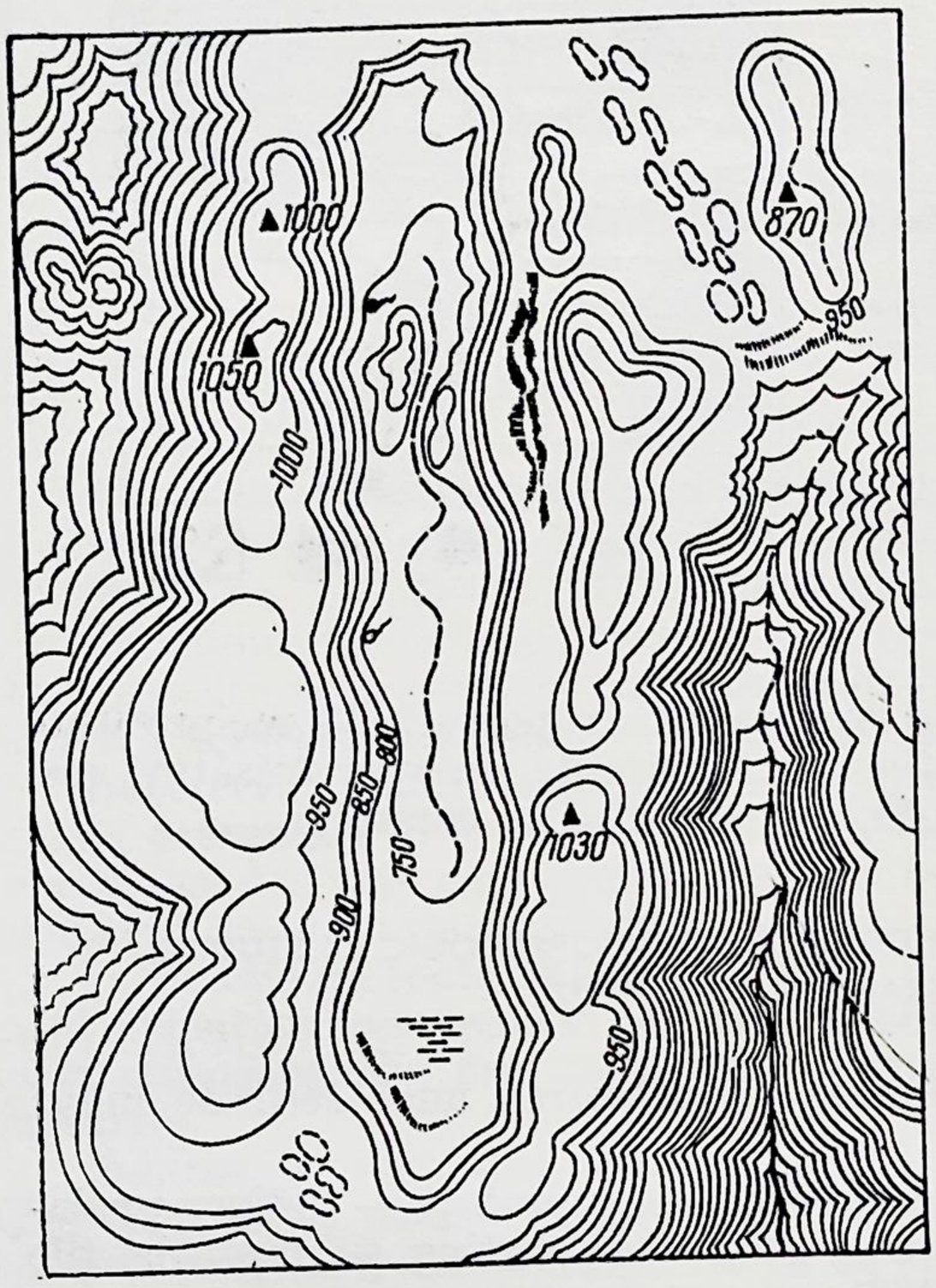
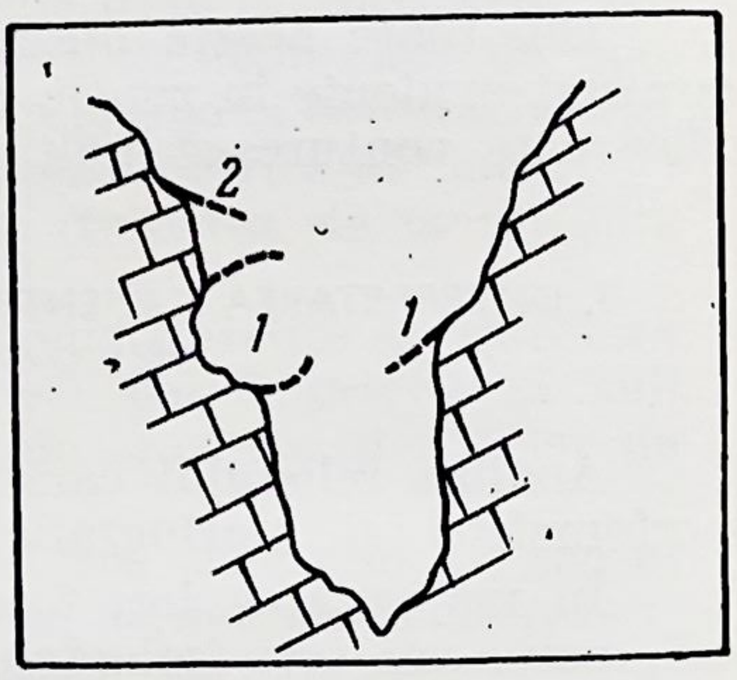



Fig. 132. — Harta topografică a unei zone carstice.

Fig. 133. — Profil transversal în chei.
*1*, Nivelul marmitelor; *2*, umeri.




Vor fi executate profile analitice în zona dolinelor, iar pe baza lor vor putea fi distinse asocierile de doline, în funcţie de adîncirea lor, de lărgirea continuă a perimetrului, de poziţia dolinelor în pantă sau pe o suprafaţă cvasi-orizontală etc. În acest ultim caz se poate observa şi mărimea bazinelor hidrografice prin drenarea dolinelor. În Masivul Bucegi se observă mărimea bazinului Văii Tătarului prin drenarea dolinelor din amunte (fig. 134).

În privinţa lapiezurilor numai pe baza ridicărilor de detaliu făcute la faţa locului putem stabili lapiezurile adînc încrustate şi transformate în văi torenţiale, lapiezuri parţial îngropate, precum şi lapiezuri total îngropate. Astfel, se precizează raportul dintre panta morfologică şi gradul de acoperire al lapiezurilor şi implicit formarea solurilor (fig. 135).

Un caz special îl constituie lapiezurile, dezvoltate vertical, din zonele înalte supuse fenomenelor de gelivaţie cea mai mare parte din an. Acumularea zăpezilor şi persistenţa lor în timp îndelungat duc la modelarea lapiezurilor, la transformarea lor într-un relief accidentat. Se formează cunoscutele *hornuri* din zonele înalte.

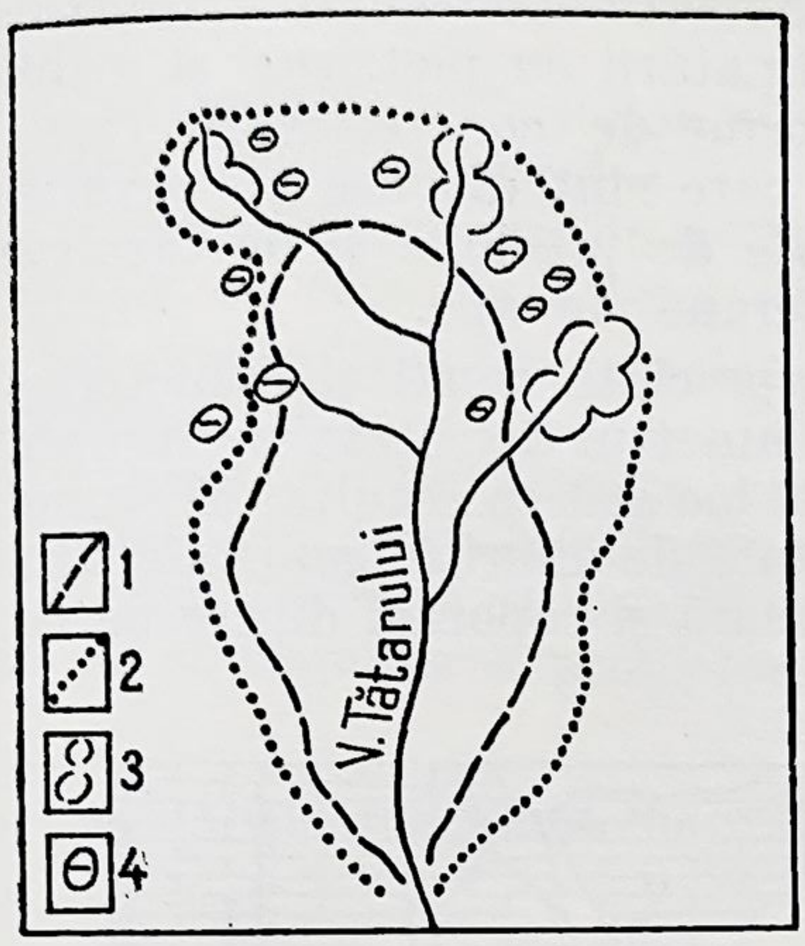



Fig. 134. — Schiţă de hartă. Mărirea bazinului hidrografic al Văii Tătarului prin drenarea dolinelor.

1, Vechea cumpănă de ape ; *2*, actuala cumpănă de ape ; *3*, drenarea dolinelor ; *4*, doline.

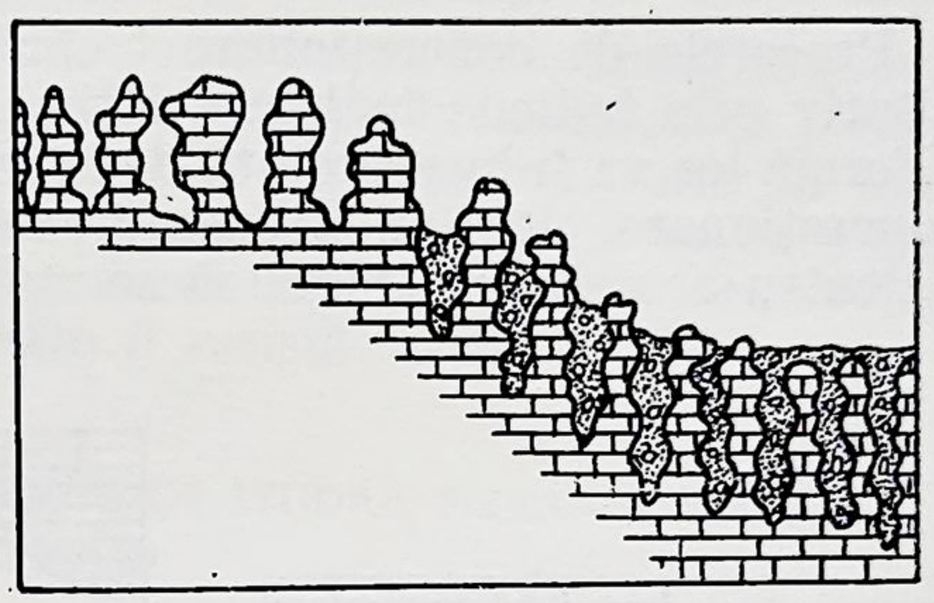


Fig. 135. — Lapiezuri în diferite stadii de acoperire.

Uvalas-urile şi poliile vor fi apreciate ca mărime ; raportul dintre acestea şi bazinele hidrografice vecine permite stabilirea direcţiei de evoluţie a carstului. Aşa de exemplu, vor fi efectuate profile prin polii şi uvalas-uri care vor fi comparate cu cele ale văilor limitrofe ca desfăşurare şi ca grad de adîncire. Sintetizarea indicilor obişnuiţi poate fi redată prin tabele.

De asemenea, procesele de degradare care se dezvoltă pe versanţii acestor forme, şi anume prăbuşirile generează mărirea poliilor, uvalas-urilor, dolinelor ; acestea vor fi urmărite ca studiu de evoluţie, desprinzîndu-se elementele relicte, actuale şi progresive.

Carstul de adîncime prezintă cele mai spectaculoase forme : peşterile. Ridicările şi cartarea proceselor din cadrul peşterilor trebuie să stea în atenţia cercetătorilor. De un real folos vor fi hărţile mai vechi asupra diferitelor peşteri. Prin corelarea acestora cu datele actuale de teren se poate deduce modul în care a evoluat peştera. Astfel, se va putea explica dispariţia unui curs de apă din peşteră care s-a adîncit pe o nouă linie de drenaj aşa cum se întîlneşte în peştera Ialomiţei, cele de la Cheile Turzii etc. Stabilirea vechilor linii de drenaj pe seama cărora a luat naştere peştera (elemente relicte), alături de legăturile cu mediul exterior, trebuie să con-

stituie punctul de plecare. Într-o astfel de analiză, se vor stabili ca valori indicative nivelele din peşteri, altitudinea şi formele corespunzătoare care vor fi raportate la nivelele existente în morfologia carstică de suprafaţă. De exemplu, cele două nivele de galerii din peştera Ialomiţei au putut fi corelate cu umerii din cadrul Cheilor Ursului (valea Ialomiţei), fapt care a permis sincronizarea carstului de adîncime (peşteri) cu cel de suprafaţă (chei). Exemple analoge se pot cita la Cheile Turzii, Rîmeţului, Runcului etc. De asemenea, vechimea colmatării cu pietrişuri şi nisipuri poate fi dedusă prin poziţia diferitelor forme de concreţionare care se suprapun acestora. Se cunosc stalagmite care sînt dispuse pe cuvertura aluvială (fig. 136). Vor fi studiate tuburile de presiune şi de dizolvare[1] anastomozate de aportul cursurilor subterane de ape.

Procesele de concreţionare trebuie apreciate zonal şi caracterizate cantitativ prin indicii : înălţime, lăţime, diametru, densitate pe suprafaţă etc. Forma lor va fi interpretată de la loc la loc atît ca rezultat al ritmului de concreţionare, cît şi ca influenţă exercitată de diferiţi agenţi, de climat etc. Pentru aceasta va trebui să se stabilească şi raportul dintre curenţii

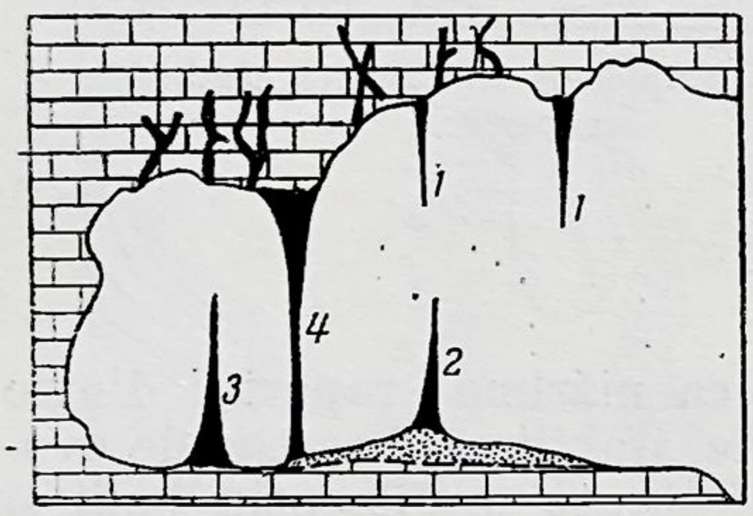



Fig. 136. — Forme de concreţionare.
*1*, Stalactite; *2*, stalagmite amplasate pe cuvertura aluvială; *3*, stalagmite amplasate direct pe fundul peşterii; *4*, coloane.

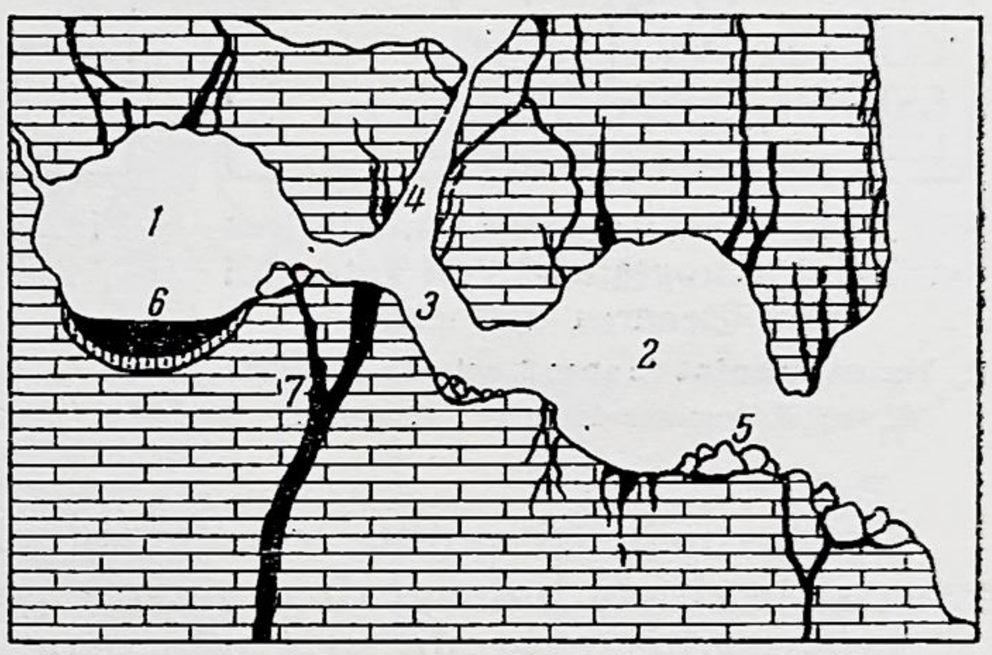



Fig. 137. — Secţiune printr-o peşteră.
*1–2*, Grote; *3*, galerii; *4*, tub de aeraj; *5*, materiale rezultat din prăbuşire; *6*, lac; *7*, diaclaze.

subterani şi aspectul formaţiunilor stalagmitice. În unele peşteri se observă o torsiune la partea superioară a stalactitelor şi stalagmitelor, datorită curenţilor de aer care înregistrează valori mai mari în zona apropiată canalelor de aeraj.

Procesele morfoclimatice sînt evidente în peşteri şi prin frecvente zone de prăbuşire ca rezultat al lărgirii fisurilor pe care circulă apele meteorice sau sub influenţa proceselor de geligracţie (fig. 137).

---

[1] Tuburile de presiune şi de dizolvare sînt canale de dimensiuni variate generate de apele de adîncime care au modelat diaclazele.

Carstul de adîncime va fi studiat în raport cu formele de suprafaţă urmărindu-se. :

— diferenţierea nivelelor litologice carstice, raportul lor altimetric faţă de carstul de adîncime şi faţă de celelalte suprafeţe de nivelare din regiune ;

— racordarea diferitelor trepte din peşteri cu terasele şi umerii din cadrul văilor limitrofe ;

— interpretarea grosimii depozitelor aluviale din peşteri în mod comparativ cu cele ale arterelor hidrografice exterioare.

Din prezentarea elementelor proprii carstului de adîncime şi de suprafaţă nu trebuie să se scape tocmai firul evolutiv al problemelor, fapt pentru care, în mare, zonele carstice vor fi corelate cu cele limitrofe. În felul acesta carstul va putea fi inclus în scara cronologică a regiunii din care face parte. Numai o cartare de detaliu cu precizarea tuturor valorilor altimetrice, alături de suprapunerea profilelor, poate fi satisfăcătoare.

## 4. PROBLEMELE DE ORDIN PRACTIC LEGATE DE STUDIUL FIZICO-GEOGRAFIC AL CARSTULUI

Prezenţa carstului ca unitate fizico-geografică se resimte în ansamblul general al regiunii din care face parte.

Zonele carstice exercită o influenţă hotărîtoare şi asupra regiunilor limitrofe. Astfel, în regimul hidrologic influenţele sînt evidente prin pulsarea unor cantităţi apreciabile de apă în diferite unităţi de timp.

Lămurirea genezei izvoarelor şi a regimului acestora nu se poate face fără un prealabil studiu fizico-geografic complex al carstului respectiv. Carstul prezintă o deosebită importanţă practică deoarece constituie factorul care atenuează scurgerea superficială a apei, precum şi acţiunea ei de eroziune. Suprafeţele carstice defrişate alcătuiesc adevărate pustiuri de piatră. În executarea diferitelor amplasamente prezenţa carstului pune uneori greutăţi serioase. Aşa este cazul lacului Scropoasa de pe Ialomiţa care pierde incontinuu din volumul apelor sale. Un alt neajuns reprezintă prăbuşirile atît de frecvente în carst, de unde şi necesitatea studiilor de amănunt.

E. A. Martel (1921) a arătat că fisurile din rocă au fost acelea care au dirijat acţiunea de carstificare precum şi repartiţia vechilor intrusiuni metalice. De aceea, peşterile care se dezvoltă de obicei în regiuni cu fisuri mai dese întîlnesc în calea lor vine metalifere. În alte cazuri formarea zăcămintelor este legată şi mai mult de carst. Minereurile pot umple golurile carstice, apărute mai înainte de acmularea zăcămîntului.

E. A. Martel (1921) dă o serie de exemple interesante legate de descoperirea în peşteri a unor minereuri, ca : minereu de plumb, argint, minereu de fier, mangan şi fosfaţi.

Strîns legate de carst sînt zăcămintele de metale colorate din vestul Africii şi din America de Nord.

L. S. Berg (citat de K. K. Markov, 1957) arată că aceste zăcăminte sînt acumulate în golurile carstice şi în doline. Tot el explică geneza minereurilor de fier şi bauxită legîndu-le de acumularea lor în doline şi polii, susţinînd astfel teoria genezei continentale a bauxitelor.

Din punct de vedere arheologic peşterile constituie adevărate arhive ale trecutului, fapt pentru care ele sînt mult studiate. Datele oferite de arheologie servesc atît în precizarea cronologiei peşterilor, cît şi a zonelor limitrofe deoarece pe baza lor se pot face interpretări complexe.

Hărţile proceselor fizico-geografice actuale, elaborate pentru zonele carstice, se dovedesc a fi deosebit de utile, întrucît ele servesc şi la precizarea prognozei zonelor carstice. Astfel tabelele cu indici cantitativi şi calitativi dau posibilitatea urmăririi procesului de carstificare.

# IX. STUDIUL FIZICO-GEOGRAFIC AL ŢĂRMURILOR

Complexul fizico-geografic al ţărmurilor reflectă interacţiunea dintre două medii distincte : uscatul şi marea, astfel că formele proprii de manifestare ale acestora generează un peisaj specific, deosebit, în cea mai mare măsură, de alte peisaje (privite mai ales genetic şi evolutiv).

Profilul fizico-geografic al zonelor de ţărm este cel mai indicat pentru caracterizarea acestora, necesitînd însumarea tuturor elementelor înregistrate direct la teren sau rezultate din analiza hărţilor.

Prin diverşi indici se precizează ponderea fiecărui component, precum şi aspectele sale cantitative, ceea ce permite stabilirea relaţiilor şi definirea factorului conducător.

Ţărmul reprezintă zona de contact dintre două compartimente atît de diferenţiate unul de celălalt, încît recunoaşterea sa nu ridică nici o problemă. Fireşte, ţărmul nu poate fi considerat ca o simplă linie — de întîlnire a apei cu uscatul —, ştiut fiind faptul că marea este un element dinamic, oscilaţiile şi activitatea ei afectînd o fîşie mai îngustă sau mai largă de teren. Oscilaţiile sînt la rîndul lor diferite în funcţie de mişcarea masei de apă[1], zona de ţărm variind în acelaşi sens, sezonier (cel mai frecvent), dar şi de la o zi la alta şi chiar de la o oră la alta. Rezultă deci necesitatea studierii dinamicii ţărmurilor, de care se leagă strîns complexul fizico-geografic (fig. 138).

## 1. STUDIUL FACTORILOR FIZICO-GEOGRAFICI ÎN DINAMICA ŢĂRMURILOR

Studiul dinamicii ţărmurilor pleacă de la aspectul actual, în cadrul căruia se disting elementele relicte şi în acţiune.

Elementele evoluţiei actuale sînt acelea care definesc caracterele ţărmului, respectiv tipul acestuia. De exemplu, ţărmul înalt cu faleză, de la sud de Constanţa este evidenţiat printr-o serie de procese tipice ca prăbuşiri, şiroiri etc.

---

[1] Aceasta este condiţionată, la rîndul ei, de valuri, curenţi, gheaţă, de mişcările geocratice şi hidrocratice, de intensitatea şi direcţia vînturilor etc.

Elementele relicte, acolo unde se conservă, se disting pe baza studiilor de amănunt. Astfel, vechea linie de ţărm de la nord de Constanţa poate fi identificată în cadrul platformei continentale; falezele distanţate de ţărmul actual, precum şi zonele de acumulare constituie elemente relicte caracteristice.

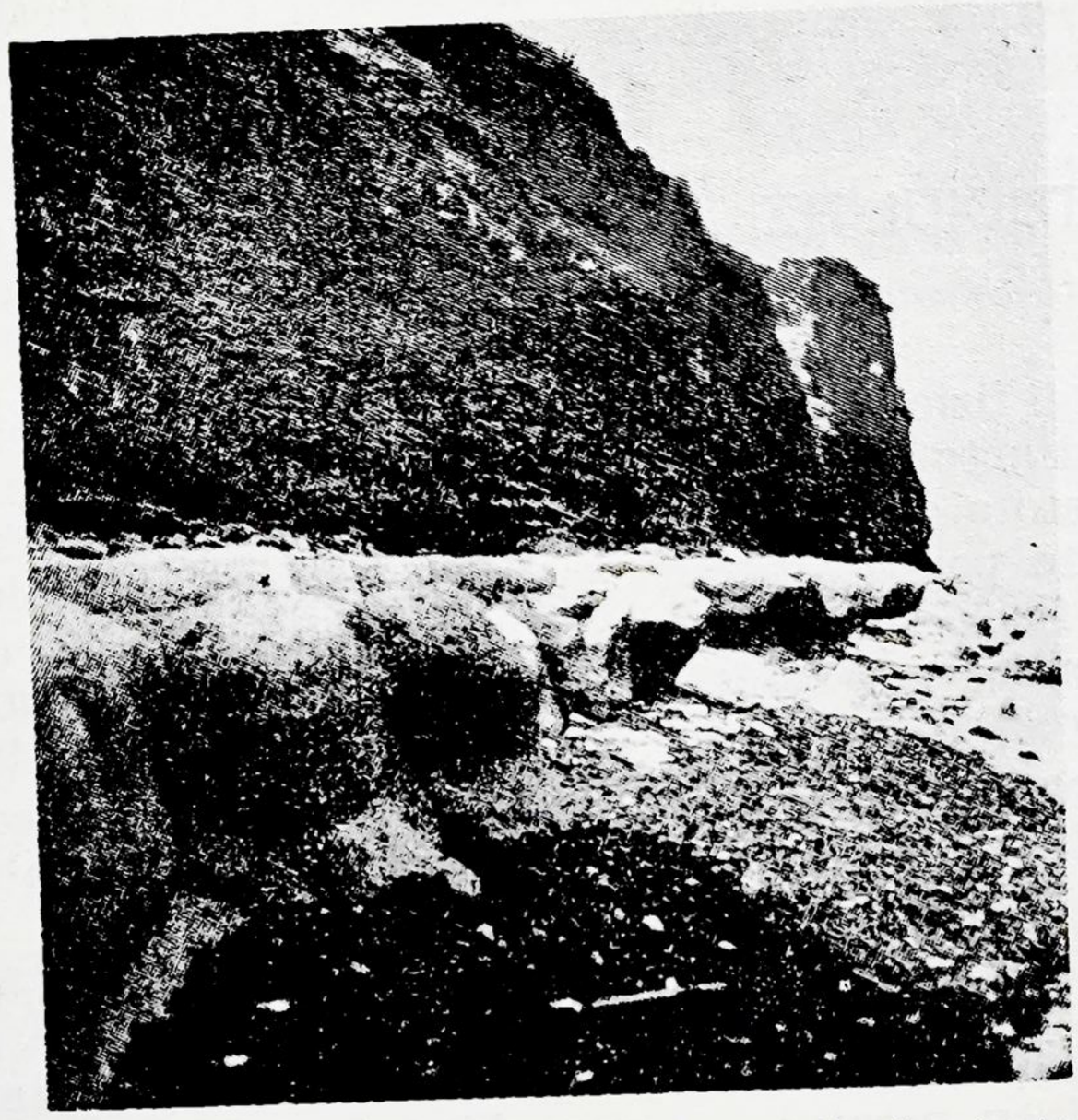


Fig. 138. — Faleza Mării Negre la sud de Constanţa (foto Ş. Dragomirescu).

Elementele în acţiune trădează sensul evoluţiei viitoare a fîşiei de ţărm, aşa cum ar fi tendinţa de dezvoltare a firidelor, în funcţie de intensitatea valurilor, alcătuirea litologică, înălţimea etc. Pentru a se stabili această direcţie a evoluţiei, se impun măsurători de detaliu, efectuate în tot timpul anului, care să permită stabilirea modificărilor cantitative şi calitative ale ţărmului, care se înscriu în tabele speciale (tabelul nr. 11).

*Tabelul nr. 11*

**Indici de detaliu asupra ţărmurilor**

| Localizare | Forma de relief | Altitudine (m) | Proces caracteristic | Forma rezultată | Elementele cantitative ale firidelor (m) | | | Obs. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | adîncime | altitudine | diametru | |
| 2 km sud de Constanţa | faleză | 15 | abraziune | firide simple | 3 | 5 | 2—4 | |

Identificarea elementelor relicte şi actuale din care se deduce comportarea dezvoltării ţărmului ridică şi o serie de probleme de ordin practic, legate de acţiunea de consolidare a acestuia, de amenajare a plajelor, de cabotaj etc. Este necesar deci să se întocmească hărţi cu indicarea tuturor proceselor fizico-geografice actuale.

În studiile întreprinse trebuie să se facă paralelizări între zonele de abraziune şi cele de acumulare, care păstrează unele aspecte ale etapelor evolutive prin care a trecut zona respectivă de ţărm. Cercetările nu se vor limita însă strict la aceasta, ci vor avea în vedere şi teritoriile limitrofe atît în domeniul marin sau lacustru, cît şi al uscatului. Lucrările de specialitate indică prezenţa urmelor legate de interacţiunea uscatului şi a mării la distanţe apreciabile, uneori, de ordinul kilometrilor, faţă de actualul nivel marin. Analiza fizico-geografică, sub diferitele ei forme (analiza de hartă, a documentelor istorice, de teren etc.), trebuie să cuprindă suprafeţe cît mai largi, care să permită corelarea fenomenelor. Vor fi studiate profilele longitudinale şi transversale ale văilor tributare direct mării, pentru a se desluşi nu numai evoluţia lor ci, în strînsă legătură, şi cea a ţărmului. Sînt cazuri cînd în văi se evidenţiază perimetrele vechilor golfuri marine, prin falezele care le delimitează sau prin natura depozitelor (de exemplu, văile Techirghiol, Taiţa şi Telița). Pe platforma continentală, ridicările de teren scot în evidenţă morfologia de detaliu, cu văi relicte sau cu forme acumulative sincrone. În funcţie de particularităţile uscatului şi ale mării, apar şi forme specifice, trădînd complexitatea fenomenelor litorale. Ţărmurile dezvoltate pe formaţiuni calcaroase, de pildă, se caracterizează prin prezenţa unor nivele ale tuburilor de drenaj situate la diferite altitudini, nivele de peşteri, sectoare de anastomozare a vechilor estuare sau golfuri etc. În formaţiunile cristaline dure se păstrează suprafeţe de abraziune. Morfologia de detaliu a zonelor de ţărm trădează, la o analiză atentă, şi sistemul de modelare morfoclimatic.

Analiza fizico-geografică a ţărmurilor reflectă (aşa cum s-a mai spus) atît particularităţile domeniului acvatic, cît şi pe cele ale uscatului.

În acest sens, pentru domeniul acvatic, observaţiile se vor axa mai întîi asupra intensităţii valurilor şi a frecvenţei curenţilor, prin prisma efectelor lor în peisaj. În afara datelor puse la dispoziţie de observatoare, vom face apel la o serie de elemente, şi anume :

— Poziţia altimetrică, faţă de nivelul mării, a firidelor care vor sugera imaginea oscilaţiilor nivelului acvatic ca şi forma acestora ce va oglindi intensitatea abraziunii. Firidele pot să apară sub formă semicirculară, izolate de diferite altitudini sau sub o formă complexă, rezultate din conjugarea primelor. În ambele cazuri, se va ţine cont de litologie şi de corelarea elementelor mai sus menţionate, pe distanţe cît mai mari. Analiza amănunţită a firidelor poate să dea astfel indicaţii preţioase asupra evoluţiei paleogeografice a uscatului (fig. 139).

— Caracterele formelor de acumulare marină (plaje, cordoane litorale, perisipuri etc.) ajută la stabilirea dinamicii ţărmurilor. Se vor stu-

dia : desfăşurarea în lărgime şi lungime, altitudinea, originea materialului component, prezenţa orizonturilor de civilizaţie etc. (fig. 140). Şi în acest caz se va avea în vedere sensul evoluţiei ţărmului. Întocmirea hărţilor cu izobate construite pentru diferite perioade de timp, precum şi compararea lor, constituie o metodă de lucru foarte eficace în precizarea

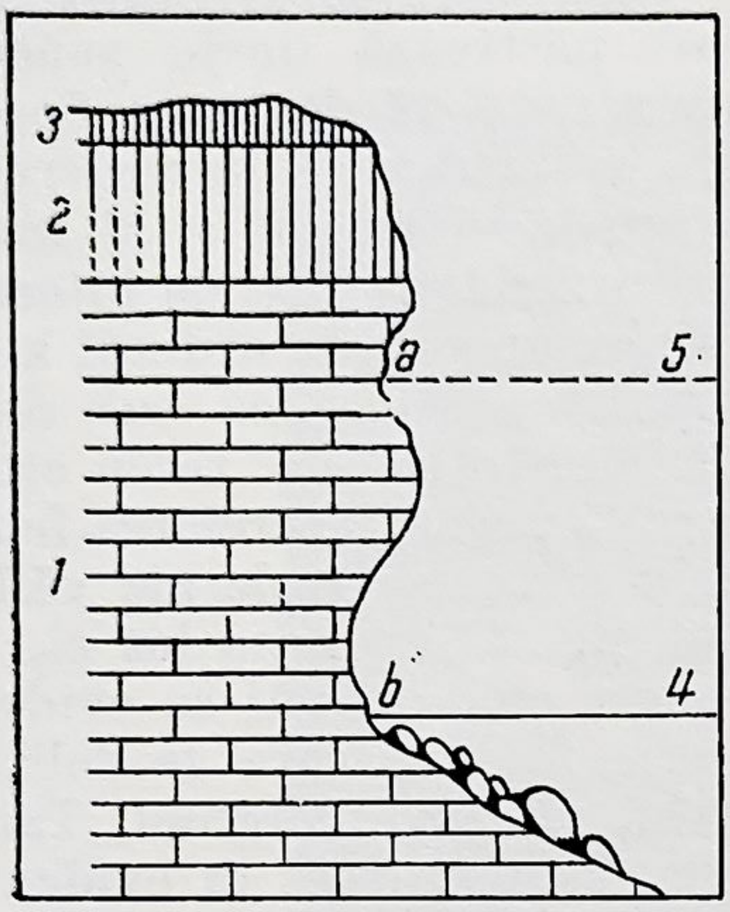
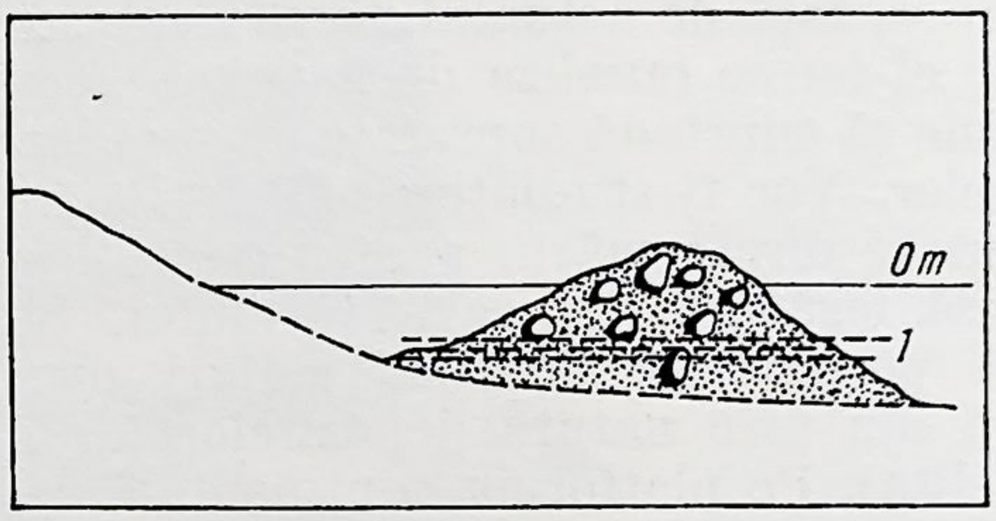



Fig. 139. — Ţărm înalt cu firide.
*1*, Calcare ; *2*, loess ; *3*, sol ; *4*, nivelul acvatic ; *5*, vechiul nivel acvatic ; *a*, firidă veche de abraziune ; *b*, firidă actuală.

Fig. 140. — Profil schematic printr-un cordon litoral. *1*, Orizont de civilizaţie.



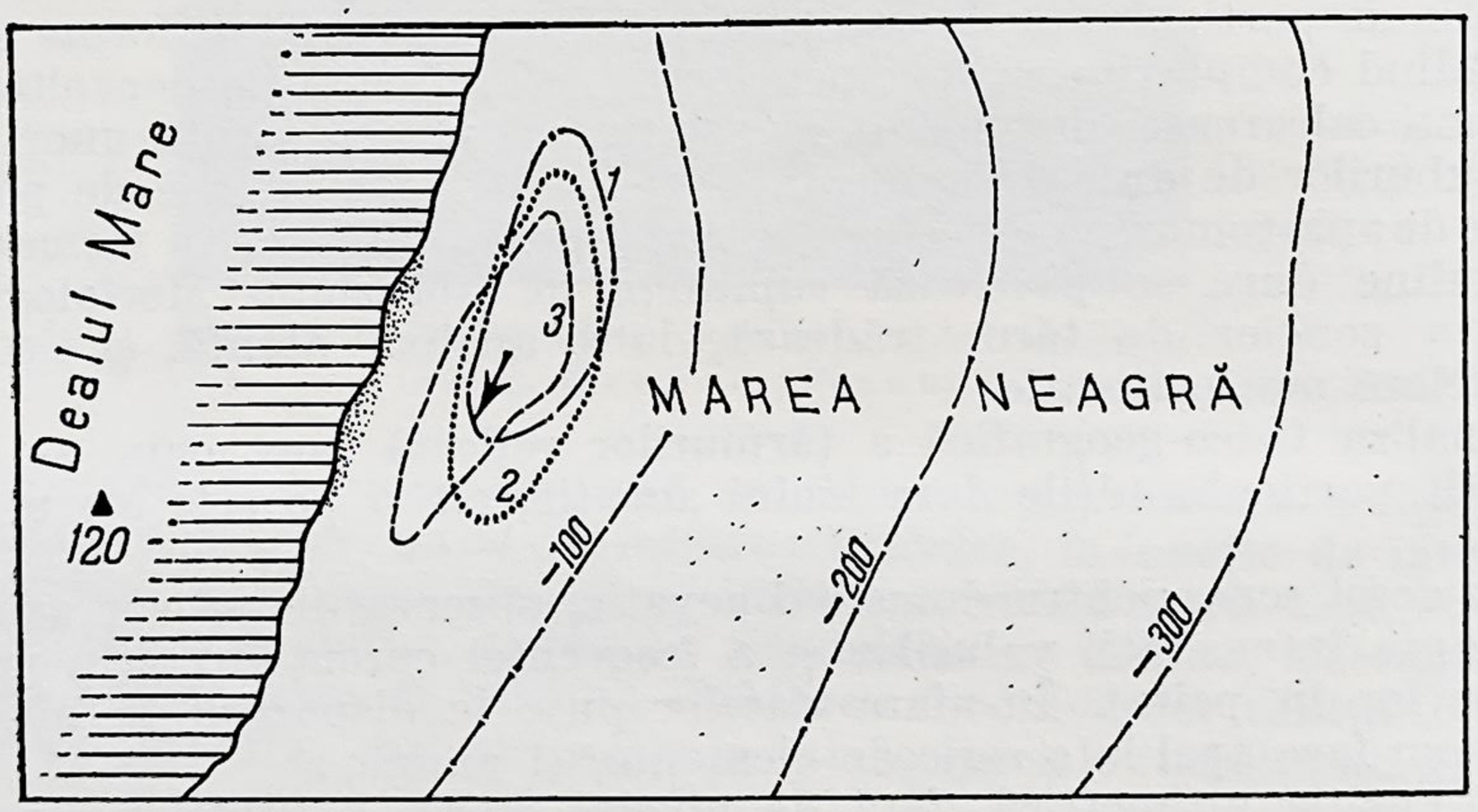




Fig. 141. — Stabilirea direcţiei de dezvoltare a unui perisip, prin harta izoliilor de mişcare (*1*, *2* şi *3*).

dinamicii litorale, care poate fi redată prin intermediul liniilor de mişcare (fig. 141). Se poate deduce apariţia perisipurilor, a cordoanelor litorale şi a plajelor etc. Totodată se urmăreşte acţiunea actuală de anastomozare a văilor sau de distrugere a plajelor şi a cordoanelor. Iată de ce sînt necesare observaţii repetate de detaliu şi pe o perioadă îndelungată de timp.

— Prezenţa ţărmurilor submerse sau emerse, identificate la teren sau pe bază de documente, oferă date importante pentru stabilirea evoluţiei paleogeografice a ţărmului, ca şi a uscatului din interior. C. Brătescu (1933) a paralelizat, de exemplu, oscilaţiile de nivel ale Mării Negre din cuaternar cu etapele formării Deltei Dunării şi chiar a Cîmpiei Române.

— Analiza amănunţită a platformei de acumulare şi de abraziune, pe baza măsurătorilor sau a hărţilor batimetrice, scoate în evidenţă o serie de elemente relicte, cum ar fi văile sau terasele înecate, dar şi progresive, ca de exemplu evoluţia acumulărilor submerse.

Elementele indicate mai sus pot fi depistate şi pe baza analizelor speciale furnizate de diferite discipline fizico-geografice. Se folosesc, în această direcţie, analize granulometrice şi mineralogice, analize ale solurilor îngropate, sporopolinice etc. Nu trebuie neglijate observaţiile făcute de către arheologi, care relevă, pe baza diferitelor orizonturi de culturi materiale, evoluţia zonei de ţărm în timpurile istorice sau preistorice. Toate datele vor fi concretizate în profile analitice, hărţi, schiţe, grafice, tabele etc.

Problemele enunţate nu vor fi interpretate însă în afara analizei elementelor caracteristice uscatului din care menţionăm cîteva aspecte mai importante :

— Natura petrografică care condiţionează substanţial direcţia de evoluţie a ţărmului, în funcţie de duritatea rocilor tinzîndu-se către un ţărm jos sau către unul înalt, aşa cum stau lucrurile pe litoralul dobrogean sudic, unde placa de calcare sarmatice a generat un ţărm înalt cu faleză, deşi deasupra acesteia se întîlneşte o pătură groasă de loess.

Rocile se comportă în mod diferit la modelare şi, în funcţie de rezistenţa lor, păstrează mai mult sau mai puţin urmele evoluţiei anterioare. Aceleaşi roci dure, deşi nu identice celor din Dobrogea de sud, au conservat o treaptă de abraziune şi chiar o faleză folosită în jurul complexului lagunar Razelm.

În ambele sectoare ale litoralului nostru, dar cu deoesebire în sud, morfologia de detaliu s-a complicat şi prin apariţia unui relief carstic propriu-zis sau pseudo-carstic (în loess).

Analiza fizico-geografică a ţărmurilor deci trebuie să cuprindă relaţia dintre relief şi natura petrografică, pe diferite trepte evolutive, în cadrul ei evidenţiindu-se tipul şi condiţiile de modelare. Profilele morfologice pe care se înscrie geologia nu pot lipsi într-o asemenea analiză.

— Structura geologică influenţează, de asemenea, evoluţia ţărmurilor prin direcţia de cădere a stratelor, raportată la aceea a valurilor şi curenţilor. Rocile înclinate conform cu direcţia de înaintare şi retragerea apelor vor fi mai intens erodate, materialul rezultat contribuind la acumularea platformei continentale. Totodată, panta generală a platformei continentale va fi condiţionată de însăşi înclinarea stratelor, ambele înregistrînd declivităţi similare.

În cazul formaţiunilor dure, înclinate în sens invers faţă de linia de ţărm, iau naştere în general, ţărmuri înalte, cu faleze. Stabilitatea

acestora este însă redusă datorită capetelor de strat care vor fi uşor atacate de forţa valurilor, astfel încît firidele pot avea o evoluţie rapidă. Ele vor fi situate, de obicei, aproximativ la aceeaşi altitudine cu orizontul geologic, care le influenţează desfăşurarea. În funcţie de aceste condiţii poate fi calculată, experimental, viteza de retragere a ţărmului. Stratele cutate influenţează şi ele desfăşurarea ţărmului şi aspectele sale morfologice. Atunci cînd cutele sînt paralele cu zona de litoral apar ţărmurile cu canale, de tipul celui iugoslav, în timp ce orientarea perpendiculară a cutelor favorizează un ţărm de tip riass. Un asemenea caz, bineînţeles fosil, a fost semnalat în zona Cheilor Turzii (E m m . d e M a r t o n n e , 1951).

Cele două elemente de ordin geologic, litologia şi structura, sînt strîns legate între ele şi nu pot fi interpretate separat în evoluţia ţărmurilor.

Hărţile executate vor ilustra geologia, prin metoda fondului colorat, iar prin semne convenţionale se vor indica aspectele structurale, în toată complexitatea lor, precum şi sectoarele de intensă eroziune şi de acumulare.

— Mişcările neotectonice sînt puse în evidenţă prin retragerea sau înaintarea ţărmurilor şi prin prezenţa depozitelor la diferite distanţe sau prin urmele preistorice. Suspendarea falezelor, văile înecate ori suspendate, ţărmurile submerse sau emerse etc. sînt cîteva dintre dovezile elocvente ale mişcărilor neotectonice, care trebuie corelate cu procesele înregistrate în interiorul continentului.

Din cercetarea ţărmurilor nu trebuie neglijată nici acţiunea apelor continentale, care debuşează în zona litorală.

Se vor urmări astfel, posibilitatea formării deltelor sau estuarelor, tendinţa de anastomozare a rîurilor, suspendarea sau înecarea văilor etc.

Pentru a se putea preciza posibilitatea formării deltelor, se vor stabili condiţiile de bază, şi anume : desfăşurarea platformei continentale, direcţia şi viteza curenţilor litorali, oscilaţiile nivelului marin, cantitatea de aluviuni transportată de artera hidrografică, frecvenţa, intensitatea şi direcţia vînturilor etc. Toate acestea vor fi luate din anuarele statistice ale diferitelor instituţii, atlase speciale, sau după evaluările făcute direct la teren, într-o perioadă de timp considerată caracteristică.

În cazul deltelor, se va preciza direcţia de evoluţie a acestora, fiind luată în studiu fiecare gură de vărsare a arterei hidrografice care formează delta stabilindu-se totodată şi rezultanta dintre abraziune şi acumulare. Ritmul de înaintare sau de retragere a zonei de ţărm se va preciza şi prin studii amănunţite asupra proceselor pedogenetice şi asupra vegetaţiei, pe baza arealelor acestora putîndu-se indica liniile de mişcare a ţărmului. De asemenea, grindurile marine, prin valorile lor morfometrice şi morfografice, prin stadiul de fixare, prin natura materialului component, prin orizonturile de soluri fosile sau de cultură materială etc. dau indicaţii deosebit de importante în acest sens. Pentru aceasta se va alcătui un material cartografic documentar cît mai complex, fiind necesare : profile de sol şi geologice la scară, care prin racordare să ne permită precizarea

sensului de dezvoltare a uscatului sau a mării; hărţi morfometrice şi morfografice la care se vor corela valorile hidrogradelor[1], ceea ce ne ajută în fixarea zonelor inundabile şi neinundabile; hărţi biogeografice pe perioade, pe baza cărora deducem direcţia de evoluţie a biocenozelor etc. Deosebit de importantă este harta morfodinamică, în funcţie de care se conturează spaţiile şi procesele ce schimbă aspectele de relief şi care poate fi realizată prin metoda fondului colorat sau a haşurilor (prin care delimităm diferite areale), ca şi a semnelor convenţionale (prin care cartăm procesele mai caracteristice) şi a liniilor de mişcare (pentru a indica direcţia de evoluţie spaţială a proceselor).

Tendinţa de anastomozare a văilor afluente trebuie privită sub aspect actual, relict şi în dezvoltarea de viitor, fiind necesare profile batimetrice în zona de vărsare, repetate la anumite intervale de timp.

Datele de ordin arheologic sînt foarte importante, întrucît pe baza lor se pot deduce transformările gurilor de vărsare în limanuri, golfuri sau lacuri. Datele arheologice de la cetatea Histria arată, de exemplu, evoluţia din timpurile istorice a complexului Razelm şi, implicit, a zonei de ţărm.

Precizarea acumulărilor cantitative care duc la anastomozarea văilor se poate face şi pe cale experimentală, cunoscîndu-se caracterele reţelei şi cele ale bazinului marin.

Suspendarea sau înecarea văilor sînt elemente de bază în precizarea direcţiei de evoluţie a ţărmurilor, dînd indicaţii preţioase asupra coborîrii nivelului marin sau a ridicării uscatului şi invers. Pentru aceasta se va efectua profilul longitudinal de vale pe care se vor consemna zonele pînă la care apar depozitele marine; profilele de sol (în care pe baza depistării orizonturilor fosile se deduce şi vîrsta reliefului), rupturile de pantă; existenţa teraselor de abraziune; nivelele de degradare, în funcţie de care se stabilesc vechile sau actualele golfuri. Pentru văile înecate se va urmări, pe baza hărţilor batimetrice, desfăşurarea lor, profilul şi trecerea de la zona emersă la cea submersă (în acest mod a fost depistat vechiul curs al Dunării, pe platforma continentală, în continuarea braţului Sf. Gheorghe).

Pentru corelarea fenomenelor fizico-geografice studiile asupra ţărmurilor se vor îndrepta, aşa după cum s-a arătat, şi asupra văilor limitrofe. Acestea pot să consemneze o serie de elemente deosebit de importante, mai ales din punct de vedere cronologic.

---

[1] Numărul de hidrograde se defineşte pe baza următoarei formule $\frac{H\ \text{max.} - H.\ \text{min.}}{10}$ şi $\frac{H + H\ \text{min.}}{Hg}$, în care $H$ max. = nivelul maxim al apei înregistrat într-o perioadă îndelungată de timp; $H.$ min. = nivelul minim al apelor înregistrate într-o perioadă îndelungată de timp; $Hg$ = valoarea unui hidrograd în cm; $H$ = nivelul apei în ziua respectivă, la post. În cazul cînd la staţia hidrometrică, valoarea hidrogradelor înregistrate este de 1—2, nivelul rîului este staţionar; cînd hidrogradele sînt cuprinse între 4 şi 7, este în creştere, peste 7 se produc nivele maxime.

Numeroşi cercetători care au studiat litoralul Mării Negre şi-au îndreptat astfel atenţia asupra văii Carasu, unde au găsit o serie de elemente concludente. De aceea, în analiza văilor limitrofe ţărmului se vor urmări raportul dintre fundul de vale şi interfluvii, pe baza profilelor suprapuse, a hărţii adîncimii fragmentării şi a celei morfometrice; caracterele profilului transversal; prezenţa depozitelor marine; existenţa plantelor halofile; depistarea solurilor fosile şi altele. Întocmirea hărţilor paleogeografice ale tuturor văilor din regiune, la scări cît mai amănunţite, foloseşte în mod indirect la depistarea evoluţiei zonei de ţărm.

În afara celor enunţate, studiile cu caracter fizico-geografic pot să abordeze şi unele probleme speciale, care servesc la precizarea elementelor caracteristice din cadrul complexului natural, cum ar fi influenţa pe care marea o exercită în climatul zonei litorale, cît şi al regiunilor limitrofe. Mersul temperaturilor, gradul de umiditate şi dinamica atmosferei dinspre mare spre uscat sînt elementele cele mai concludente în acest sens.

Dinamica liniei de ţărm se află şi sub influenţa vîntului care, în funcţie de direcţie, intensitate şi capacitate de transport, creează efecte diferite. Acţiunea vîntului nu trebuie însă separată de umiditatea aerului. Pe harta de lucru, se suprapune roza vînturilor care va indica, în afara de frecvenţa şi intensitatea vîntului, izohipsele şi morfologia de amănunt a ţărmurilor. Deducem deci dinamica acestor procese prin retragerea treptată a liniei de ţărm, acumularea ţărmurilor prin intermediul dunelor[1] etc.

Descifrarea acestor fenomene se face prin combinarea itinerariilor de uscat cu cele acvatice.

Observaţiile vor privi şi influenţa climatică exercitată de mare asupra regiunilor limitrofe, prin datele oferite de staţiile meteorologice sau prin interpretarea repartiţiei solurilor, vegetaţiei şi mai ales a datelor fenologice.

Pentru aceasta se vor alcătui tabele pe indici elementari sau complecşi, în funcţie de scopul cercetării. Valorile caracteristice vor fi explicate din punct de vedere genetic şi evolutiv, ceea ce permite stabilirea intensităţii şi a arealului afectat.

În repartiţia elementelor climatice vom urmări şi influenţa reliefului asupra sensului de dezvoltare a acestora prin posibilitatea diferenţierii unor topoclimate specifice.

Periodicitatea brizelor, efectele create în peisaj şi zona lor de acţiune trebuie să fie analizate în detaliu. Cercetările climatice vor cuprinde şi unele date suplimentare, cum este durata de insolaţie, frecvenţa vînturilor şi tăria lor. Valorile respective, rezultatele în urma ridicărilor expediţionale sau a instalării unor puncte speciale de observaţie, servesc la amenajarea multilaterală a ţărmurilor.

---

[1] În caracterizarea acestora se vor urmări aceleaşi probleme ca şi pentru dunele din zona de cîmpie.

În zona litorală va fi urmărită repartiţia biotopilor soclului continental. De asemenea, vor fi cartate zonele de fitobentos şi fitoplancton, zona cu *Zostera* (iarbă de mare), toate acestea dînd indicaţii preţioase asupra dispoziţiei fundului mării, faţă de oglinda acvatică.

Pentru faună, se va culege planctonul cu ajutorul plaselor sau cu al coloanelor verticale, care facilitează recoltarea de probe, de la fund spre suprafaţă.

Deosebit de importante sînt informaţiile de la localnicii mai vîrstnici, cu privire la influenţa dinamicii mării asupra vieţii din domeniul acvatic.

Analiza complexă a zonelor de ţărm dă cheia explicării genetice a peisajului actual. Concretizată printr-un bogat material documentar, ea devine utilă atît din punct de vedere teoretic, cît şi practic.

## 2. PROBLEME DE ORDIN PRACTIC

Caracterizarea fizico-geografică a zonelor de ţărm serveşte în domeniul cabotajului, al construcţiei de drumuri amenajărilor portuare, al plajelor etc. De aceea, hărţile liniilor de mişcare a zonei de ţărm, precum şi ale proceselor actuale, întocmite pe baza unei analize complexe, sînt foarte necesare. Totodată, tabelele cu indici evolutivi ilustrează intensitatea diferenţiată a agenţilor şi consecinţele lor. Ele pot fi întocmite pentru întregul litoral sau pe porţiuni, acolo unde interesele o cer. De asemenea, pe baza datelor observatoarelor marine putem fixa zonele cele mai periclitate de valuri şi curenţi, arealele platformei continentale în fază de modelare intensă etc. Numai pe baza unor astfel de cercetări amănunţite se poate trece la conturarea spaţiilor în care pot fi amplasate instalaţii portuare şi diferite staţiuni balenare.

O deosebită importanţă o prezintă ridicările microclimatice şi stabilirea condiţiilor macroclimatice, întrucît întreaga zonă a litoralului este folosită pentru amplasarea staţiunilor balneare. Condiţiile edafice prezintă şi ele interes, întrucît azi mai mult ca oricînd, se pune problema înfrumuseţării staţiunilor de pe litoral. Amenajările din lungul litoralului pot să modifice dinamica acesei zone. De aceea, se impun cercetarea tuturor efectelor lor, şi respectiv construcţia digurilor, consolidarea falezelor prin diferite mijloace, crearea unor bazine portuare etc. Digurile construite în larg micşorează, spre exemplu, forţa valurilor şi a curenţilor, dînd posibilitatea dezvoltării plajelor şi, în general, consolidării ţărmului. Hărţile vor cuprinde şi aceste modificări de ordin antropic.

Crearea spaţiilor microclimatice antropogene, construcţiile de noi baze sportive, case sanatoriale, parcuri etc. trebuie să constituie o preocupare de seamă în cercetarea zonelor de ţărm.

# X. STUDIUL FIZICO-GEOGRAFIC AL TORENȚILOR

Pe suprafaţa terenurilor înclinate o formă incipientă de reţea hidrografică este aceea a torenţilor. Prezenţa acestora a atras atenţia printr-o mare varietate a formelor lor, diferenţiate în funcţie de condiţiile fizico-geografice. Dat fiind că în literatura de specialitate noţiunea de torent primeşte accepţii deosebite considerăm necesar ca iniţial să trecem în revistă această terminologie de strictă specialitate.

Torenţii sînt cursuri intermitente de ape, adîncite în suprafaţa topografică, cu un profil longitudinal accentuat, fapt care determină o viteză mare de curgere şi, implicit, o acţiune puternică de eroziune şi transport a materialelor dislocate [1].

Termenul de manifestare torenţială constituie o noţiune frecvent folosită în lucrările de amenajări teritoriale. Prin manifestare torenţială se înţelege creşterea debitului lichid al unui curs natural de apă sau scurgerea rapidă a unui debit mare de apă, în asemenea măsură încît să fie posibilă transportarea materialelor rezultate din eroziunea şi depunerea lor la extremitatea inferioară a canalului de scurgere o dată cu scăderea pantei şi respectiv a vitezei. Precum se vede, în această definiţie se pune accentul pe acţiunea mecanică exercitată de ape în cadrul unei reţele hidrografice permanente sau temporare, în urma unei creşteri bruşte a volumului de apă.

Cantitatea mare de aluviuni transportate defineşte manifestarea torenţială. Aşa de exemplu, specialiştii consideră ca manifestare torenţială viiturile însoţite de un transport masiv de materiale erodate (fig. 142).

Organismul torenţial constituie reflexul scurgerii rapide şi maxime în peisaj. *Torentul* reprezintă *lucrul mecanic* exercitat de apă, iar orgnismul torenţial sinteza, agent-formă, incluzînd prin urmare şi o serie de procese pregătitoare (V. T u f e s c u, 1966).

Torenţialitatea constituie o noţiune care îşi face din ce în ce mai mult loc în literatura geografică de specialitate. Ea este o consecinţă a

---

[1] Denumirea de torent a fost generalizată şi pentru alte fenomene de acest gen, cărora le este caracteristică scurgerea intermitentă însă de diferite tipuri (grohotişuri, zăpadă, mase de noroi etc.). De fapt acest caracter constituie şi un element de bază în stabilirea tipurilor de torenţi.

modului de manifestare a precipitațiilor, ceea ce crecază un anumit grad de degradare a terenurilor. În funcție de acest aspect se apreciază și gradul de torențialitate al regiunii.

Fig. 142. — Torenți de pietre și conuri de grohotiș în circul glaciar Vlăsia Mică (foto Gh. Niculescu).

O manifestare cu totul excepțională este selul, adică valul de apă care se scurge cu mare rapiditate pe văile seci în urma unei ploi torențiale. Dispariția bruscă a apei întrerupe acțiunea de eroziune căreia îi iau loc procesele de degradare de versant. Această denumire — sel — — o întîlnim frecvent la noi în țară, în Dobrogea.

## 1. PĂRȚILE COMPONENTE ALE TORENȚILOR ȘI CARACTERIZAREA LOR CANTITATIVĂ

În terminologia de specialitate s-au consacrat denumirile de bazin de recepție, canal de scurgere și con de dejecție. Atît pe teren, cît și pe harta topografică torenții apar bine evidențiați. Astfel, în cazul bazinelor de recepție se remarcă o suprafață depresionară foarte neregulată, de pe care, printr-o serie de viroage, se adună apele meteorice spre canalul de scurgere. Pe hărțile topografice fascicule dese de curbe de nivel, cu un mers mai mult sau mai puțin regulat conturează forma de bazin. Canalul de scurgere apare ca un șanț adîncit cu un profil longitudinal neregulat, cu versanții abrupți care sînt drenați de șiroiri incipiente foarte neregulate. Curbele de nivel și haşurile evidențiază pe hărți văile torențiale puternic adîncite și cu un profil longitudinal accentuat. Conul de dejecție prezintă o suprafață pe care se împrăștie materialul transpor-

tat de torenţi. Pe hărţile în curbe de nivel la scară mare aceste suprafeţe sînt reprezentate prin bombarea în spre avale a curbelor.

Evaluarea cantitativă prin intermediul indicilor dă posibilitatea aprecierii evoluţiei torenţilor şi a măsurilor care trebuie luate în vederea stăvilirii lor.

Forma bazinelor se stabileşte în urma delimitării, pe baza interpretării mersului curbelor de nivel şi a verificării acestora la teren. După formă, bazinele pot fi: liniare, limitate la partea superioară de însăşi frunteа versantului; semicirculare, cu o reţea de viroage convergente; complexe, o asociere de bazine semicirculare şi liniare; succesive, dispuse în lungul torentului şi asimetrice, dezvoltate pe o parte a canalului de scurgere în funcţie de natura petrografică, expoziţie etc. (fig. 143).

Stabilirea formei bazinului de recepţie şi a poziţiei în cadrul organismului torenţial este necesară întrucît ea reflectă unele particularităţi ale caracterului scurgerii. Aşa de exemplu, în cazul bazinelor semicirculare care concentrează o reţea deasă de viroage, creşterea debitelor se produce extrem de rapid; în schimb, bazinele succesive, dispuse în lungul torentului asigură o scurgere mai lentă şi de durată mai mare.

*Bazinul de recepţie* constituie suprafaţa pe care se cumulează apele precipitaţiilor. Şănţuleţele de drenaj pot să fie convergente, într-o singură zonă sau într-o serie de zone, ceea ce imprimă un anumit caracter debitului torentului.

În urma drenării, în cadrul bazinului torenţial pot să apară aglomerări de materiale sub forma conurilor de dejecţie. Sînt cazuri însă cînd procesele gravitaţionale furnizează şi ele o mare cantitate de materiale de pantă care se dispun fie sub forma conurilor de grohotiş, fie haotic. La baza acestor depozite pot să apară izvoare sau zone de înmlăştinire (fig. 144). Totodată acţiunea aceasta de depozitare duce la supraîncărcarea bazinului de recepţie şi la o evidentă denivelare faţă de canalul de scurgere al torentului. Evacuarea depozitelor se face ocazional, în timpul ploilor torenţiale de intensitate mare.

Indicii cantitativi caracteristici se apreciază pe baza analizei hărţii şi a confruntării acesteia la teren. Suprafaţa bazinului de recepţie trebuie delimitată la teren. În ea va fi inclusă şi zona superioară formată din suprafeţe mai mult sau mai puţin degradate pe care scurgerea nu este încă organizată. Axa mare şi axa mică sînt cele două drepte, în funcţie de care se stabileşte şi forma bazinului, densitatea fragmentării pe bazin, apreciindu-se prin raportarea lungimii tuturor canalelor de scurgere la suprafaţa bazinului. Adîncimea fragmentării sau nivelul de încrustare al torentului reprezintă diferenţa dintre altitudinea maximă şi minimă din cadrul bazinului. Alţi indici cantitativi concretizează valori corespunzătoare pantelor (pentru versanţii şi pentru arterele hidrografice), numărului zonelor de convergenţă, debitelor izvoarelor, suprafaţa şi grosimii materialelor aglomerate în bazin, suprafeţei zonelor înmlăştinite etc.

*Canalul de scurgere* este un șanț îngust, mai mult sau mai puțin adîncit în roca de bază sau în propriile aluviuni, care drenează apa din bazinul de recepție și de pe versanți. Profilul longitudinal se caracterizează prin numeroase rupturi de pantă cu o cădere accentuată continuă.

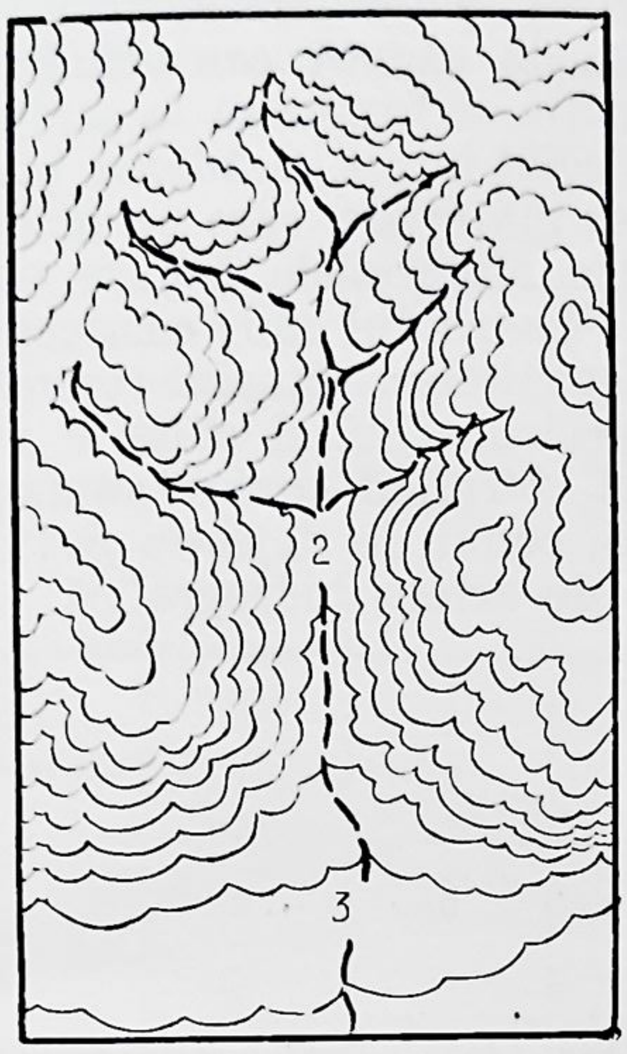



Fig. 143. — Harta topografică a unui torent.

*1*, Bazin de recepție; *2*, canal de scurgere; *3*, con de dejecție.

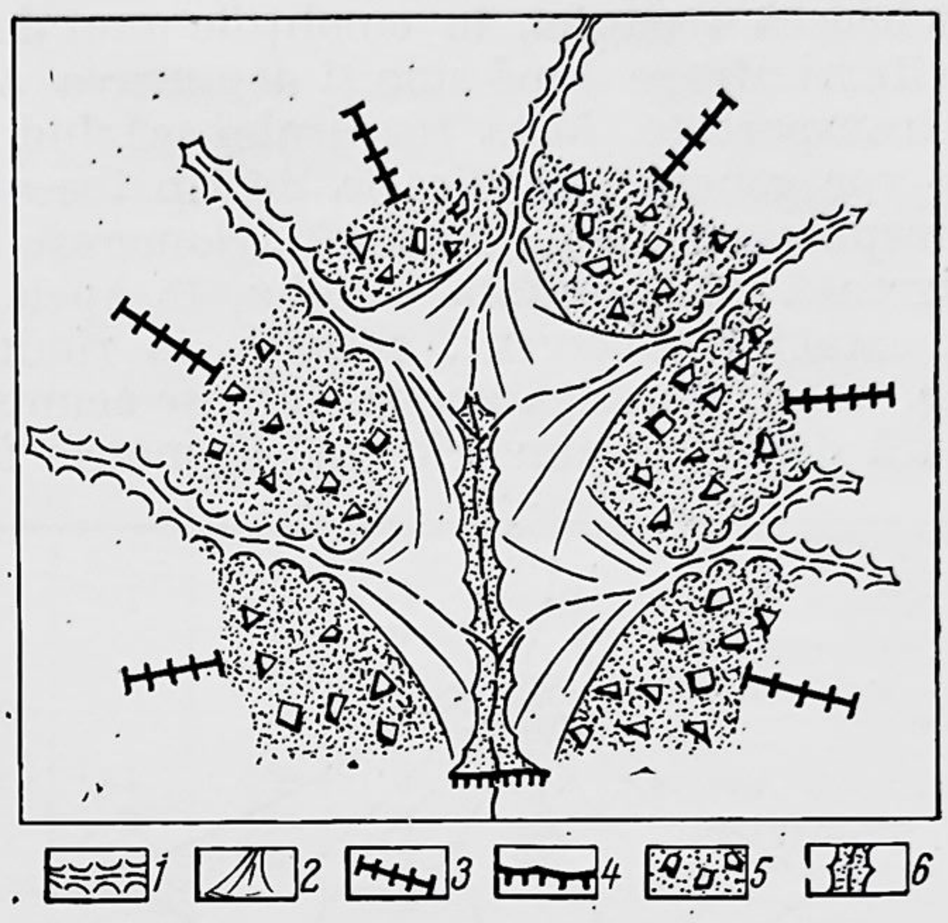



Fig. 144. — Harta geomorfologică a bazinului de recepție.

*1*, Canal de scurgere; *2*, con de dejecție; *3*, ruptură de pantă în versant; *4*, rupturi de pantă în profilul longitudinal; *5*, grohotiș; *6*, canal de scurgere colector.

Profilul transversal are forma unui V ascuțit, în cadrul căruia apar frecvente rupturi de pantă, ceea ce atestă ritmul adîncirii.

În funcție de afluxul de apă și de gradul de adîncire, torenții pot să-și părăsească albia creîndu-și mereu noi canale de scurgere. De aceea, este necesar ca pe teren să se urmărească, în baza unor indicatori fixați la anumite intervale de timp, evoluția albiei torențiale[1].

În canalul de scurgere formele de relief pot să evolueze și să apară altele specifice, obținute prin accentuarea sau estomparea rupturilor de pantă, formarea marmitelor etc. Pentru toate acestea se fac măsurători exacte la teren și se apreciază efectele provocate în albie și în versanți.

Indicii cantitativi caracteristici pentru canalul de scurgere sînt: lungimea reală a canalului de scurgere, lungimea în linie dreaptă, coeficientul de sinuozitate, gradul de

---

[1] Intervalele de timp se fixează în funcție de condițiile climatice specifice regiunii, de ploile torențiale, de topirea bruscă a zăpezii etc., ceea ce favorizează o scurgere intensă și implicit o modelare accentuată a albiei

încrustare (adîncimea față de altitudinile cele mai mari de pe versanți), lățimea canalului de scurgere pe sectoare, panta medie și pe sectoare, forma în secțiune și în plan, numărul și altitudinea rupturilor de pantă, numărul și altitudinea marmitelor etc.

*Conul de dejecție* (agestru) este o formă de acumulare alcătuită din depozitele cărate de torent și depuse în zona de vărsare conturînd perimetrul unui con. În general conurile de dejecție se formează la schimbarea bruscă a pantei, în condițiile unui debit solid bogat. Scăderea bruscă a vitezei atrage după sine și depunerea acelor materiale care nu mai pot fi transportate, forța torentului scăzînd brusc. Materialele depuse succesiv vor genera stratificația de tip torențial. La rîndul său, axa conului corespunde zonei de maximă aglomerare a depozitelor. Canalul torentului migrează pe suprafața conului, la apele mari constituind chiar o rețea cu caracter divergent, aceasta, la rîndul ei, formînd conuri secundare (fig. 145). Datorită acestei intense acumulări, conul de dejecție poate să apară dezvoltat simetric sau asimetric față de artera hidrografică.

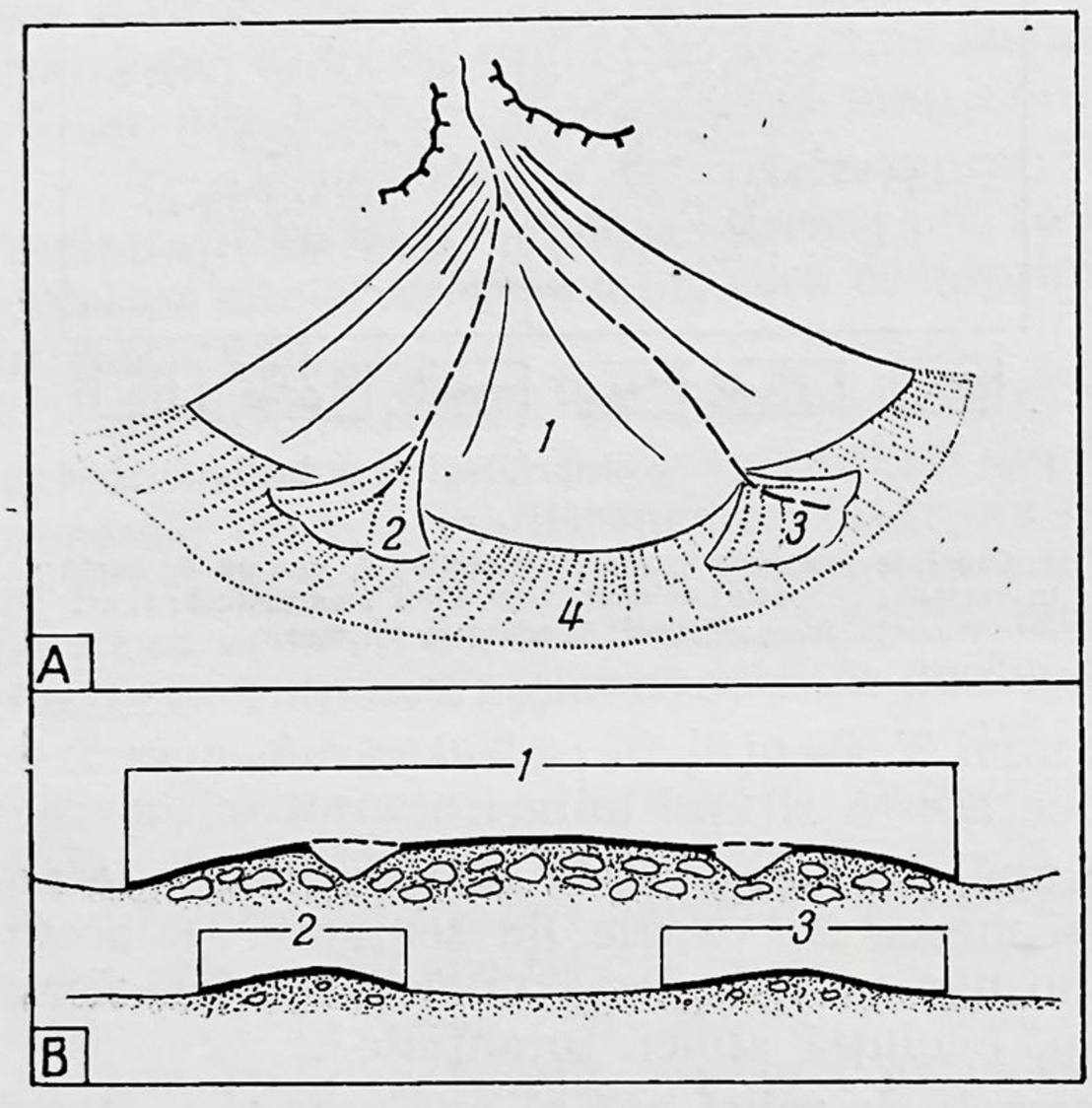



Fig. 145. — Configurația generală a conurilor de dejecție.

*A*. Schița de hartă morfologică: *1*, conul principal; *2*, și *3*, conuri secundare; *4*, zona de remaniere; *B*, profile transversale schematice; *1*, fragmentarea conului; *2* și *3*, conurile secundare.

Conurile de dejecție sînt dispuse în lungul torentului, la anumite schimbări, de pantă, putînd fi sesizate în profilul longitudinal ca niște conuri etajate. De asemenea, mai pot fi dispuse în serie la baza abrupturilor, sau suprapuse pe areale diferențiate, în cazul fluctuațiilor mari ale debitelor lichide și solide.

Indicii cantitativi caracteristici pentru conurile de dejecție sînt următorii: suprafața, coeficientul de asimetrie față de artera hidrografică, altitudinea maximă, lungimea axei conului, densitatea și adîncimea fragmentării, precum și o serie de evaluări legate de constituția petrografică și granulometria materialului constituent.

Pentru analiza integrală a torenților sînt utile profilele; acestea se vor efectua pentru fiecare torent în parte și pentru afluenți. În vederea aprecierii stadiului de evoluție se alcătuiesc profile suprapuse, din confruntarea cărora să rezulte corelarea rupturilor din profilul longitudinal cu cele din profilul transversal sau, la o scară mai mare, confruntarea mai multor torenți din cadrul aceleiași regiuni.

Se recomandă și efectuarea unor tabele cu indici comparativi, din care să rezulte unele aspecte morfogenetice (tabelul nr. 12).

*Tabelul nr. 12*

**Indicii comparativi ai torenților din bazinul Valea Mare**

| Bazinul | Torentul * | Lungimea (km) | Panta medie (%) | Rupturi de pantă | | Puncte critice în versant | | Obs. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | nr. ord. | altit. abs. (m) | nr. ord. | altit. (m) | |
| Valea Mare | 1 | 7 | 5 | 1 | 450 | 1 | 600 | aceiași constituție petrografică conglomerate |
| | | | | 2 | 280 | 2 | 460 | |
| | 2 | 10 | 4 | 1 | 460 | 1 | 610 | aceiași constituție petrografică conglomerate |
| | | | | 2 | 300 | 2 | 480 | |
| | | | | 3 | 210 | 3 | 320 | |
| | 3 | 11 | 4 | 1 | 450 | 1 | 600 | aceiași constituție petrografică conglomerate |
| | | | | 2 | 290 | 2 | 450 | |
| | | | | 3 | 200 | 3 | 310 | |
| | | | | | | 4 | 250 | |

* Se dă denumirea torentului atunci cînd acesta există, sau un număr de ordine în caz contrar

Din datele înscrise în tabel deducem existența rupturilor de pantă din profilul longitudinal, care pot fi corelate cu cele din profilul transversal. Acestea, la rîndul lor, se încadrează în treptele morfogenetice ale întregului bazin.

În cadrul aceluiași bazin hidrografic pot fi evaluate suprafețele torențiale; raportarea lor la întregul bazin dă procentul de torențialitate, ceea ce constituie un indice deosebit de util în aprecierea degradărilor (a reactivării proceselor de pantă, a extinderii bazinelor hidrografice, a oscilațiilor de debite solide și lichide, a degradării solurilor și vegetației etc.).

Indicii cantitativi stabiliți mai înainte servesc și la aprecierea raportului dintre părțile constitutive ale torenților. În felul acesta se pot explica anumite particularități ale lor. Așa de exemplu, este necesar să se acorde atenție acelor torenți care prezintă un bazin de recepție și un canal de scurgere limitat. În funcție de acest caracter se va explica transmiterea

rapidă a fluxului de ape, tendința de adîncire a canalului de scurgere[1], conurile de dejecție formate din material grosier, bombarea și suprapunerea accentuată a conurilor etc.

În cazul torenților cu un canal de scurgere bine dezvoltat față de bazinul de recepție și față de conul de dejecție, se evidențiază o eroziune extrem de lentă, ceea ce condiționează o evoluție similară a profilului longitudinal. Conurile de dejecție fiind mai puțin dezvoltate, în general, se localizează în lungul văii sub formă evasietajată sau în zone de vărsare, cantitatea aluviunilor, ritmicitatea depunerii și gradul mare de rulare fiind cele care condiționează etalarea conurilor pe suprafețe mai mari.

Torenții cu conuri de dejecție foarte dezvoltate se întîlnesc de obicei în zonele alcătuite din depozite friabile : pietrișuri, nisipuri, marne, argile etc. Dezvoltarea poate fi urmărită pe verticală, de unde rezultă suprapunerea în timp a generațiilor de conuri, sau lateral, ceea ce exprimă condiții lente de depunere, precum și ritmicitatea proceselor de formare.

## CONDIȚIILE NATURALE

Analiza torenților implică cercetarea minuțioasă a condițiilor naturale care le determină evoluția. Pentru aceasta este necesar ca perimetrul studiat să fie mai extins în raport cu bazinul de recepție. Întrucît condițiile de evoluție ale torenților sînt legate de modul de manifestare a fenomenelor pe areale întinse, dintre acestea precipitațiile, gradul de împădurire și declivitățile fiind cele mai importante.

Din punct de vedere geologic, este necesar să se descrie formațiunile sub toate aspectele, indicîndu-se condițiile în care se produce degradarea rocilor. O atenție deosebită va fi acordată aprecierii gradului de permeabilitate și de finisare a rocilor, ceea ce condiționează direcția de manifestare a scurgerii precum și caracteristicile ei.

Structura și tectonica influențează torenții sub raportul formei bazinelor, a configurației canalelor de scurgere, a debitului lichid, a dispoziției și felului izvoarelor etc. Este utilă executarea profilelor cu caracter general în bazinul torențial sau profilele de detaliu în sectoarele caracteristice.

Sub raport morfologic este necesar să se stabilească următorii indici : adîncirea și desimea fragmentării, declivitățile, lungimea liniei de versant și punctele critice în evoluția de versant. Vor fi făcute și unele aprecieri cu privire la categoriile de forme pe care se dezvoltă, la vîrsta lor și la gradul general de degradare al reliefului, pentru aceasta fiind utile materiale grafice de detaliu (profile, hărți speciale, tabele etc.).

La rîndul lor, elementele de ordin climatic au o importanță deosebită în studiul torenților. Astfel, se impune interpretarea valorilor precipitațiilor (durata și cantitatea, felul lor etc.). Interesează, în egală măsură, delimitarea arealelor din cadrul bazinului, unde insolația prezintă valori maxime, ceea ce favorizează evapo-transpirația și degradarea rocilor și suprafețelor acoperite cu zăpadă. La cele din urmă se vor lua unele date de detaliu

[1] Reflexul acestei situații îl constituie, în unele cazuri, scoaterea la zi a pînzei freatice și, implicit, schimbarea calității rețelei hidrografice respective.

în legătură cu durata restrîngerii în timp a arealului respectiv și a grosimii zăpezii. Sub același aspect va fi studiată și posibilitatea de pătrundere a înghețului în roca de bază. Datele analitice sînt astfel deosebit de utile, ele trebuind să reflecte o perioadă mai mare de observații.

Caracteristicile hidrografice trebuie să cuprindă întreaga rețea permanentă și intermitentă dintr-o regiune. Vor fi interpretate datele cu privire la nivele, debite lichide și solide regim de îngheț etc., pentru diferite perioade ale anului. O atenție deosebită va fi acordată valorilor extreme, în funcție de care vor fi explicate unele particularități genetice ale torenților. De asemenea, vor fi luate în considerare profilele longitudinale, evoluția secțiunilor vii, modificarea talvegului în plan și pe verticală, toate datele fiind necesar a fi raportate la indicii caracteristici torentului analizat.

Studiul florei, faunei și solurilor nu este, de asemenea, lipsit de utilitate în procesul analizei genezei și evoluției torenților. Pentru aceasta se impune, în chip imperios, să se stabilească coeficientul de împădurire, starea vegetației, componența și vîrsta acesteia, fauna caracteristică și acțiunea ei, tipurile de soluri, degradarea lor etc. Inventarierea efectuată trebuie să fie cît mai detailată, să privească o perioadă mai îndelungată de timp și să fie cît mai exactă. De aceea, este absolut necesară efectuarea hărților cu areale suprapuse, caracteristice anumitor fenomene specifice, care să dea indicații cu privire la gradul de spălare a solurilor sau la dimensiunile copacilor, al frecvenței viziunilor etc.

În complexitatea acestor observații se vor încadra și cele referitoare la modul de utilizare a terenurilor, căci este cunoscut faptul că, în utilizarea terenurilor activitatea antropică a putut avea efecte negative sau pozitive, ceea ce a favorizat accentuarea eroziunii torențiale (arătura conformă cu panta, despăduririle, trasarea drumurilor pe linia de cea mai mare pantă etc.) sau, dimpotrivă, la stăvilirea lor (terasări și împăduriri, cultivarea rațională a terenurilor etc.). De asemenea, trebuie să se aibă în vedere raporturile dintre rețeaua de drumuri și torenți, dintre canalele de scurgere antropică și torenți sau dintre amplasarea diferitelor construcții și torenți.

Pe baza studiului complex al cadrului în care se desfășoară un torent, pot fi astfel depistate sectoare cu diferite stadii de evoluție, cu procese premergătoare unei evoluții bruște, moderate sau lente, precum și perimetrul afectat de un torent viitor.

## 2. TIPURI DE TORENȚI

Analiza condițiilor de mediu explică varietatea torenților. În funcție de aceste elemente pot fi deosebite următoarele categorii :

*Torenți de pietre* care, după cum arată însăși denumirea, antrenează pe linia de cea mai mare pantă materiale dezagregate din roca de bază. Nu este exclus în acest caz debitul lichid, însă predomină cel solid. Bazinul de alimentare îl formează o zonă puternic degradată, localizată de obicei

pe abrupturi. Canalul de scurgere este foarte neregulat, el însăşi constituind o sursă de alimentare. Acolo unde pantele înregistrează valori mai scăzute materialele transportate se depun sub forma aglomerărilor de blocuri. Stabilitatea lor este relativă, întrucît, în timpul afluxului de debit solid sau în cazul unui drenaj abundent, are loc antrenarea acestor depozite. Conul rezultat din acumularea depozitelor este foarte neregulat, prezintă o desfăşurare mare, în cadrul lui acumulîndu-se cantităţi însemnate de ape, care la periferie apar sub forma izvoarelor. La baza unor astfel de conuri se înscrie, de exemplu, prima generaţie de izvoare din Masivul Piatra Craiului.

În analiza unor astfel de torenţi se impune precizarea arealului de alimentare pe baza studiului atent al gradului de degradare a rocilor, aprecierea capacităţii calorice a rocilor, a albedoului acestora şi a intensităţii şi duratei insolaţiei. Sînt necesare şi unele evaluări cu privire la durata secetelor, a perioadelor de gelivaţie, asupra coeficientului de împădurire, asupra pantei pe sectoare etc. Deplasarea materialelor în cadrul torenţilor pe pietre se efectuează de obicei periodic, în funcţie de manifestarea anumitor fenomene climatice. Pentru aceasta este necesar ca observaţiile să fie reluate, astfel încît să se poată aprecia şi evoluţia în timp a torenţilor şi a zonelor limitrofe. Cartările directe la teren, cu schiţe de detaliu, se dovedesc a fi deosebit de utile.

*Torenţii noroioşi* se dezvoltă de obicei în condiţiile unui substrat alcătuit din argile şi marne, suprasaturate de ape. Această masă plastică se deplasează pe culoarul de vale sub forma unei limbi. Bazinul de alimentare poate să se suprapună unei zone intens degradate, valurilor de alunecări reactivate, sau unui anumit aliniament geologic care furnizează această masă plastică (fig. 146). De aceea este necesar să se stabilească evoluţia formaţiunii geologice, respectiv coeficientul de înmagazinare cu apă, modul de utilizare al terenurilor etc. Canalul de scurgere al torentului noroios este mult mai larg, iar în profil longitudinal apare mult mai uniform. Viteza de deplasare a masei noroioase se apreciază direct la teren, pe baza unor puncte de reper fixate în regiunile limitrofe masei noroioase, precum şi în însuşi materialul aflat în deplasare. Pot fi observate astfel sectoare de supraîncărcare cu materiale noroioase, atunci cînd sursa de aprovizionare o formează scurgerile noroioase de versant. La teren, este necesar să se aprecieze în mod comparativ, pe sectoare, intensitatea modelării exercitate de torentul noroios. Grosimea masei noroioase, raportată la rezistenţa patului de scurgere, explică apectele morfologice de detaliu, conul noroios ocupă suprafeţe mari şi prezintă totodată o pantă redusă.

În general, masa de noroi încetează cu timpul de a se mai deplasa, găsindu-şi echilibrul corespunzător. Evaporarea apei duce la formarea unor crăpături şi cu timpul la detaşarea în ,,blocuri" de dimensiuni diferite. Fărîmiţarea lor are loc mai ales în timpul ploilor torenţiale, ceea ce contribuie la mărirea debitului solid al arterelor hidrografice colectoare.

În vederea caracterizării cantitative a torenţilor noroioşi este necesar să se folosească indicii stabiliţi pentru torenţi în general.

„*Torenţii de lavine*" *sau nivali* sînt formaţi din curgerile de zăpadă pe văile torenţiale în bazinele cărora aceasta s-a acumulat în cantităţi mari. Lipsa de echilibru creată la un moment dat în masa de zăpadă duce a desprinderea ei care se canalizează pe făgaşul torenţial. Lucrul mecanic

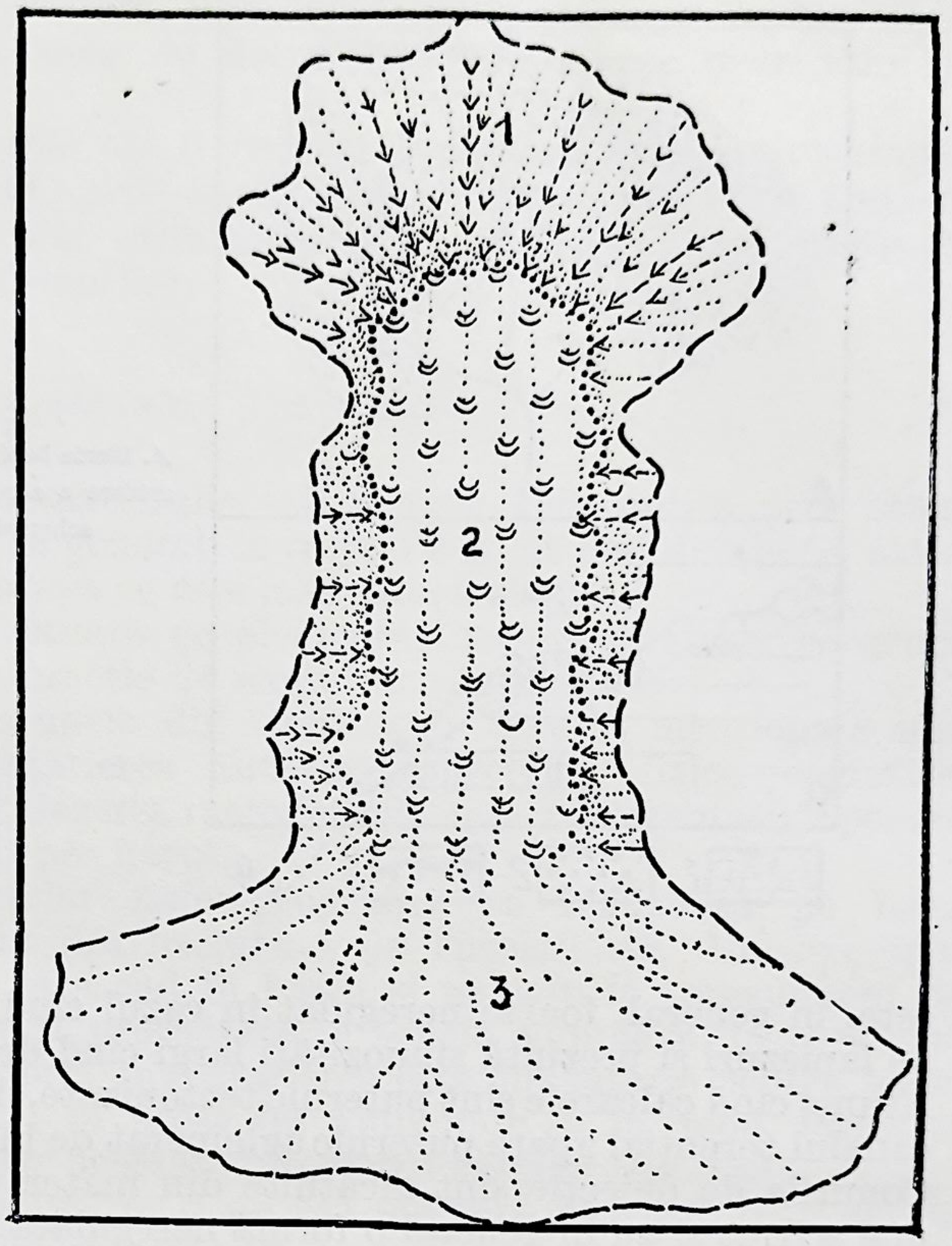



Fig. 146. — Harta geomorfologică a unui torent noroios.

*1*, Bazinul de alimentare cu intense procese de degradare; *2*, canalul de scurgere cu valori secundare generate de materialul noroios aflat în deplasare; *3*, conul de noroi.

este identic avalanşelor. Zona de acumulare din bază corespunde unu con haotic alcătuit din blocuri împlîntate în masa de zăpadă. Din el apar la zi izvoare numeroase care funcţionează pînă tîrziu în cursul verii.

La teren este necesar să se stabilească zonele în care zăpada se acumulează, timpul cînd se creează dezechilibrul în masa de zăpadă şi direcţiile de deplasare ale acesteia (fig. 147).

Torenţii de lavine sau nivali funcţionează, în general, numai o anumită perioadă a anului, în rest ei iau aspectul torenţilor propriu-zişi. Nota pregnantă o dă însă deplasarea zăpezii pe făgaşul torenţial, ceea ce creează un culoar mai larg, în care ulterior se încrustează canalul de scurgere al apelor torenţiale.

*Torenţii carstici* dezvoltaţi în regiunile calcaroase comportă aspecte caracteristice atît în configuraţia văii, cît şi în fluctuaţiile acvatice.

Bazinul de alimentare poate fi extins pe suprafeţe mari în cazul cîmpurilor de lapiezuri şi de doline sau poate fi redus numai la cîteva doline. Dată fiind complexitatea topografică pe care o generează aceste forme, este necesar, să se precizeze limita bazinului direct la teren. Canalul de scurgere

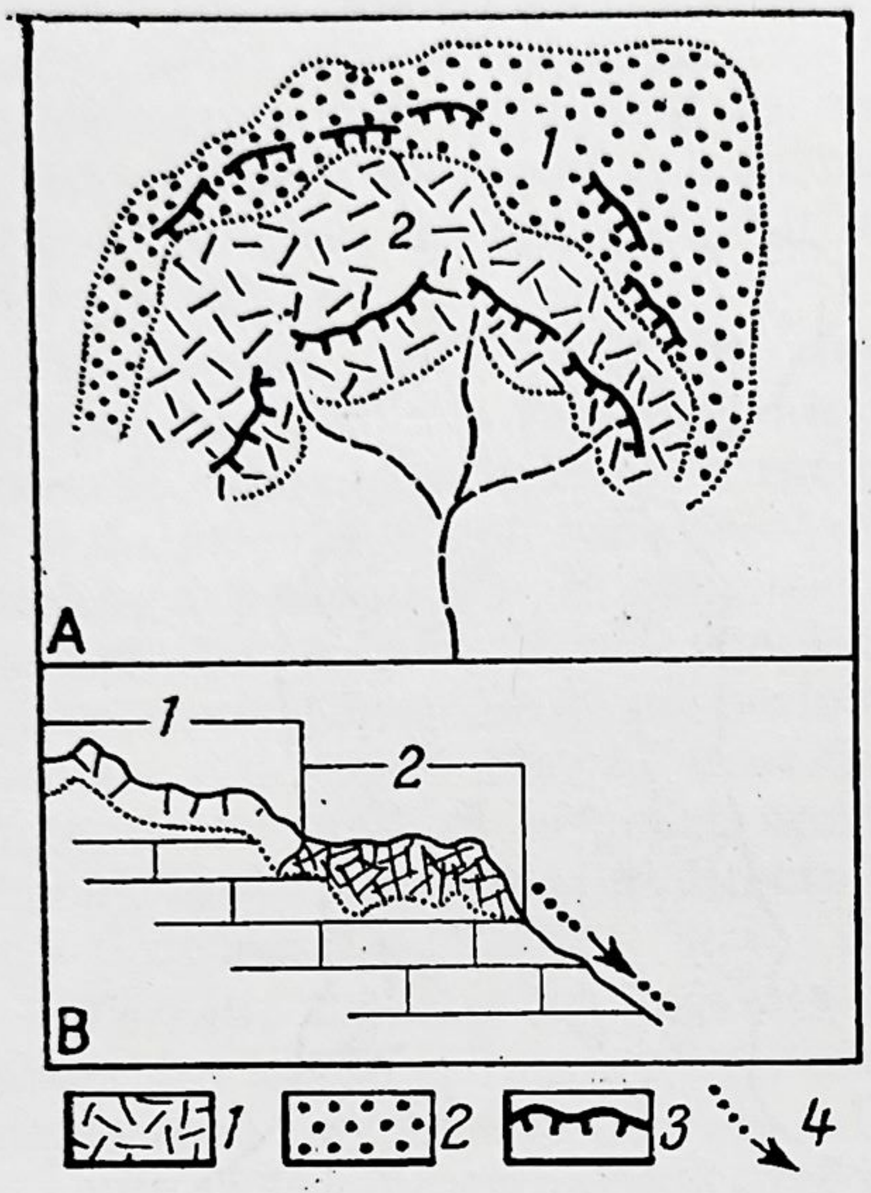



Fig. 147. — Torenţii nivali.
*A*, Harta bazinului de alimentare; *1*, zona de acumulare a zăpezii; *2*, zona de deplasare; *B*, profil schematic cu cele două zone cartate.

este, în general, foarte neregulat în cazul cînd se desfăşoară într-un cîmp de lapiezuri şi prezintă sinuozităţi largi cînd drenează o asociere de doline. Atunci cînd calcarele sînt puternic tectonizate, degradarea lor fiind maximă, canalul torenţial apare puternic aglomerat de blocuri de diferite dimensiuni. Conurile de dejecţie sînt alcătuite din materiale cu un grad de rotunjire mai scăzut şi au în general o formă neregulată. Indicii cantitativi vor reda valoric : pantele, lăţimea, adîncimea, forma profilului transversal şi longitudinal, coeficientul de sinuozitate, debitul, frecvenţa debitelor etc. Din aceşti indici poate fi dedusă geneza văii, precum şi o anume drenare a unor doline sau accentuarea unor lapiezuri pe linia de cea mai mare pantă. Sînt folosiţi indici de detaliu în cazul marmitelor şi surplombelor. Fluctuaţiile mari de debite se explică, în cazul torenţilor carstici, de prezenţa izbucurilor şi a sorburilor. Este util ca valorile respective, să fie comparate cu cele ale torenţilor propriu-zişi.

Torenţii carstici pot fi şi subterani ; ei se dezvoltă în galerii, în tuburile de drenaj subteran, în grote etc. Forţa lor creşte mai ales în condiţiile unui drenaj sub presiune. Elementele cantitative caracteristice torenţilor subterani vor fi corelate cu cele ale torenţilor de suprafaţă şi invers, ceea ce va permite explicarea fluctuaţiilor de debite şi nivele, modul de manifestare în timp şi direcţia de evoluţie. Se impune, în acest sens, efec-

tuarea de măsurători de detaliu în anumite perioade de timp, caracteristice manifestărilor torenţiale. Datele rezultate se înscriu în tabele şi în grafice.

Atît torenţii carstici de suprafaţă, cît şi cei subterani prezintă conuri de dejecţie neregulate, ca rezultat al fluctuaţiilor de debite. Totdeauna trebuie localizată poziţia acestora, întrucît ele pot astupa gurile de peşteri, izvoare sau unele galerii, ceea ce determină schimbarea drenajului pe altă direcţie.

Torenţii, în general, mai pot fi grupaţi după zona în care sînt amplasaţi — de munte, deal sau cîmpie — după zona climatică sau după zona de vegetaţie. Aceste grupări sînt utile întrucît pe baza lor pot fi explicate unele particularităţi ale torenţilor.

## 3. CARTAREA TORENŢILOR

Studiul torenţilor se materializează într-un chip optim prin intermediul cartărilor. Acestea, în general, se impun a fi cît mai detaliate, astfel încît să se poată reliefa tot ceea ce este mai caracteristic.

Cartarea poate fi efectuată pe elemente fizico-geografice, pe grupe de elemente sau global, în funcţie de scopul urmărit.

În vederea realizării uneia din tipurile de cartări menţionate mai înainte se impune inventarierea tuturor aspectelor fizico-geografice, gruparea lor pe categorii şi alegerea metodei cele mai reprezentative pentru înregistrarea fenomenului pe hartă.

Inventarierea aspectelor fizico-geografice se realizează pe baza datelor culese la teren sau din literatura de specialitate. Un exemplu îl constituie precipitaţiile care cad în bazin şi pe care le transpunem pe grafice. Alte elemente pot fi prezentate în tabele complexe, în care sînt cuprinşi indicii corespunzători[1]. Inventarierea este obligatorie pentru toate elementele fizico-geografice, în acest fel ajungîndu-se în mod logic la gruparea şi selectarea datelor necesare întocmirii hărţilor (fig. 148).

Metodele de reprezentare vor fi de aşa manieră utilizate încît ele să dea posibilitatea redării fenomenelor în funcţie de ponderea lor. Astfel, în cazul cînd în cadrul bazinului torenţial solurile erodate ocupă o suprafaţă mare sau cînd pantele accentuate predomină vom folosi metoda fondului calitativ redată prin haşură sau culoare. Prin indici putem reda coeficientul de împădurire corespunzător anumitor sectoare pentru torentul propriu-zis (rupturi de pantă în profil longitudinal şi versanţi, zone de convergenţă, izvoare, înmlăştiniri, conuri etc.). Pe hartă mai poate fi indicată direcţia de evoluţie a torenţilor prin săgeţi, iar prin metoda arealelor vor fi desemnate suprafeţele periclitate. În medalion poate fi prezentată harta geologică a regiunii, graficul precipitaţiilor, profile fizico-geografice, harta modului de utilizare a terenurilor etc. Acestea vor fi alese în funcţie de rolul pe care îl are elementul reprezentat în

---

[1] Se folosesc, în această direcţie, hărţi la scară mare sau hărţi schematice efectuate la teren, care permit detalierea fenomenelor înregistrate.

geneza şi evoluţia torentului. Aşa de exemplu, atunci cînd torentul se dezvoltă într-o zonă în care aratul se face conform cu linia de cea mai mare pantă, sau cînd reţeaua de drumuri contribuie la mărirea bazinului torenţial, este absolut obligatorie corelarea aspectelor menţionate cu stadiul de evoluţie al torenţilor. De asemenea, pot fi înregistrate, în meda-

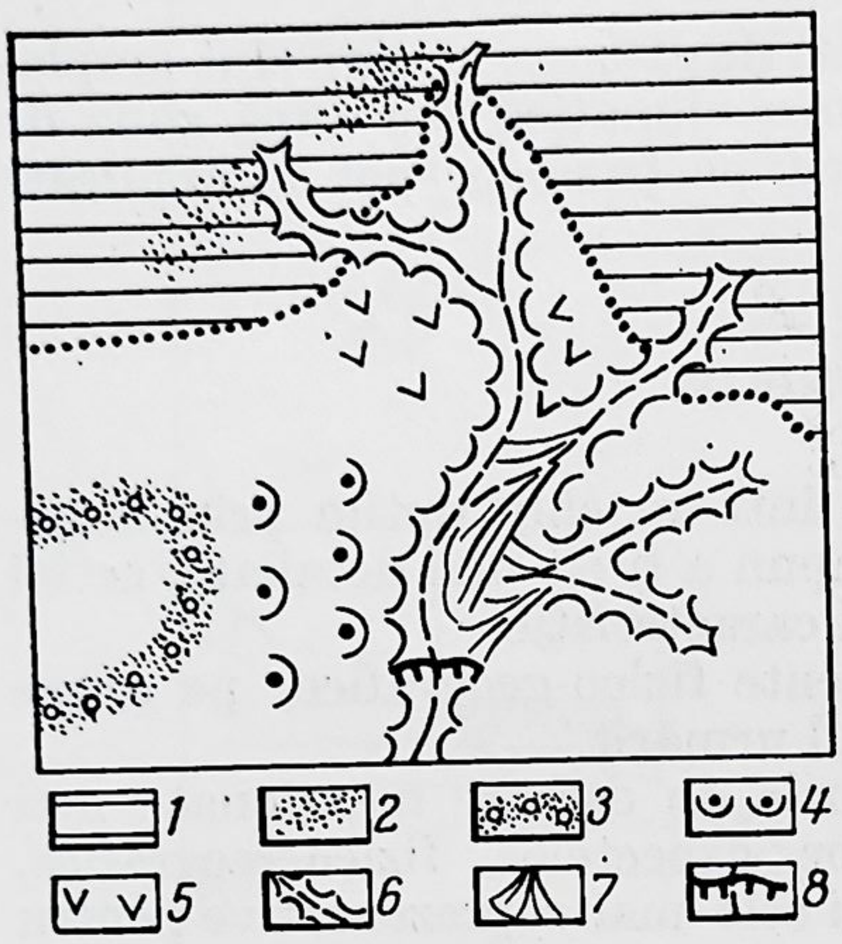



Fig. 148.— Schiţa de hartă a proceselor fizico-geografice actuale dintr-un bazin hidrografic. *1*, Suprafeţe în pantă cu soluri puternic erodate; *2*, zona de înaintare a obîrşiilor; *3*, zonă împădurită cu scurgere organizată; *4*, procese de pantă; *5*, zonă de intensă ablaţie; *6*, sector de adîncire torenţială; *7*, con de dejecţie; 8, rupturi de pantă în profil longitudinal.

lion, hărţi cu adîncimea fragmentării. În acest fel depistarea direcţiei de evoluţie a torentului, pe sectoare, devine posibilă. Profilele fizico-geografice în serie completează unele aspecte care nu sînt înscrise în hartă şi redau totodată ponderea anumitor elemente în cadrul bazinului torenţial. Desigur, din lucrările de cartare nu trebuie să lipsească schiţele efectuate direct la teren, profile prin conurile de dejecţie sau cele de versanţi, tabele cu indici corelativi, diagrame care să ne redea gradul de rulare al depozitelor, blocdiagrame, schiţe panoramice etc.

În concluzie, cunoaşterea aspectelor legate de torenţi relevă unele dintre cele mai importante probleme ale dinamicii peisajului. Rezultă necesitatea studiilor de detaliu şi a unor cartări corespunzătoare.

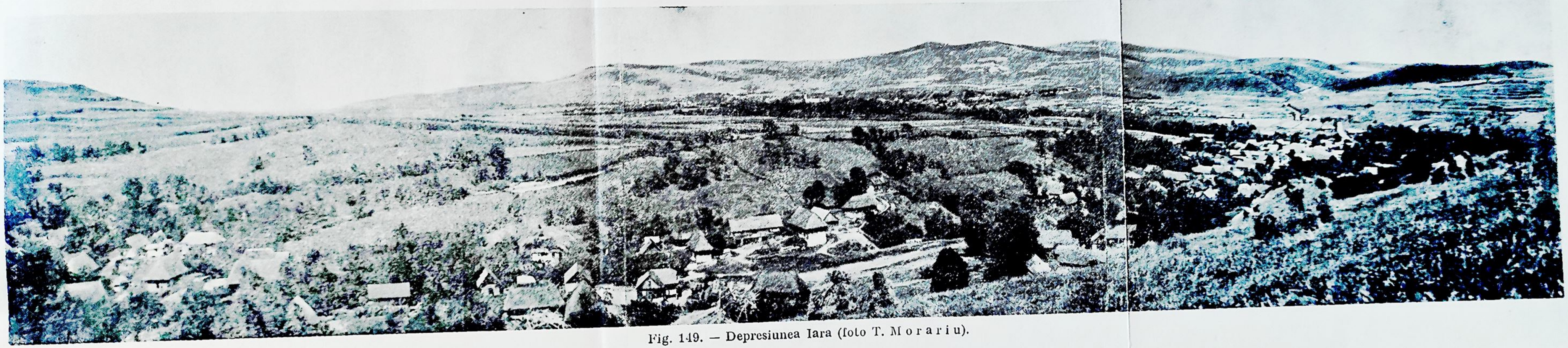


Fig. 149. — Depresiunea Iara (foto T. Morariu).

constituind metodele cele mai eficace de studiu [illegible]

Pe teren, alegerea unuia sau a mai multe puncte de perspectivă trebuie făcută cu deosebită grijă, pentru a oferi posibilitatea stabilirii poziției, formei, extensiunii depresiunii, ca și a trăsăturilor generale ale peisajului său.

Detaliile rezultate din analiza directă a elementelor componente ale peisajului pot ilustra încă de la începutul studiului unele particularități, și anume : inversiuni termice și de vegetație, gradul și adîncimea de fragmentare a reliefului etc.

Stabilirea prealabilă a coordonatelor geografice și, implicit, a poziției matematice prezintă și ea importanță, mai ales la unitățile mai extinse, deoarece în funcție de acestea se pot face unele precizări legate de înca-

[illegible] anterioare (stu-

cînd torentul se
inia de cea mai

ul de rulare

relevă unele
lui. Rezultă
e.

# XI. STUDIUL FIZICO-GEOGRAFIC AL DEPRESIUNILOR *

Depresiunile constituie subunităţi fizico-geografice bine definite în cadrul zonelor muntoase, deluroase sau de contact. În zonele de cîmpie se dezvoltă foarte rar şi sînt mai puţin specifice. Trăsăturile lor fizico-geografice apar distincte, de obicei în totalitatea elementelor, ca şi în interconditionarea lor reciprocă, astfel că depresiunile se individualizează net ca subdiviziuni taxonomice de acelaşi ordin sau de ordine diferite (fig. 149).

## 1. POZIŢIA ÎN CADRUL UNITĂŢII TERITORIALE

Pe baza analizei hărţilor şi a materialului grafic (profile, hărţi analitice) se stabileşte mai întîi unitatea în care se încadrează — zonă de munte, de deal, de podiş, de contact etc. — precizîndu-se totodată poziţia în cadrul unor culoare de vale ca şi raportul cu alte depresiuni învecinate, asociate uneori în ulucuri depresionare sau evident separate între ele.

Poziţia depresiunii trebuie raportată la alcătuirea geologică şi la tectonica regiunii. Suprapunerile hărţilor analitice cu harta geologică devin obligatorii, ca şi interpretarea deschiderilor şi a profilelor geologice, constituind metodele cele mai eficace de studiu preliminar.

Pe teren, alegerea unuia sau a mai multe puncte de perspectivă trebuie făcută cu deosebită grijă, pentru a oferi posibilitatea stabilirii poziţiei, formei, extensiunii depresiunii, ca şi a trăsăturilor generale ale peisajului său.

Detaliile rezultate din analiza directă a elementelor componente ale peisajului pot ilustra încă de la începutul studiului unele particularităţi, şi anume : inversiuni termice şi de vegetaţie, gradul şi adîncimea de fragmentare a reliefului etc.

Stabilirea prealabilă a coordonatelor geografice şi, implicit, a poziţiei matematice prezintă şi ea importanţă, mai ales la unităţile mai extinse, deoarece în funcţie de acestea se pot face unele precizări legate de înca-

---

* Metodele de detaliu în aprecierea cantitativă sînt expuse în capitolele anterioare (studiul fizico-geografic al luncilor, studiul fizico-geografic al teraselor etc.). Ne vom rezuma deci numai la enumerarea lor, insistînd asupra aspectelor specifice depresiunilor.

drarea în unitatea fizico-geografică şi de evoluţia diferenţiată a elementelor specifice depresiunilor (cazul enclavelor biogeografice din depresiunile Subcarpaţilor de curbură).

## 2. CONTACTUL CU UNITĂŢILE VECINE

Depresiunile se delimitează faţă de zonele limitrofe fie prin linii nete de contact (culoare de vale, linii de izvoare etc.), fie prin zone de interferenţă, în care ponderea elementelor fizico-geografice de tranziţie, specifice uneori ambelor unităţi învecinate, este diferită (zone piemontane, suprafeţe de nivelare etc.). Tocmai în funcţie de această pondere ele sînt incluse într-una din unităţi, particularităţile fizico-geografice jucînd totuşi un rol important.

După analiza de cabinet, la teren se fac verificările necesare, pe baza itinerariilor care cuprind—deopotrivă—areale din zonele ce vin în contact. Pe profile, efectuate după harta topografică sau ridicate direct la teren, se înscriu elementele caracteristice. Unele precizări pot fi făcute cu ajutorul indicilor cantitativi cuprinşi fie direct pe profil, fie în tabele anexe şi se referă la valoarea pantei, adîncime şi desimea fragmentării, numărul punctelor critice, gradul de acoperire cu vegetaţie, procentul de degradare pe diferite tipuri de proces etc.

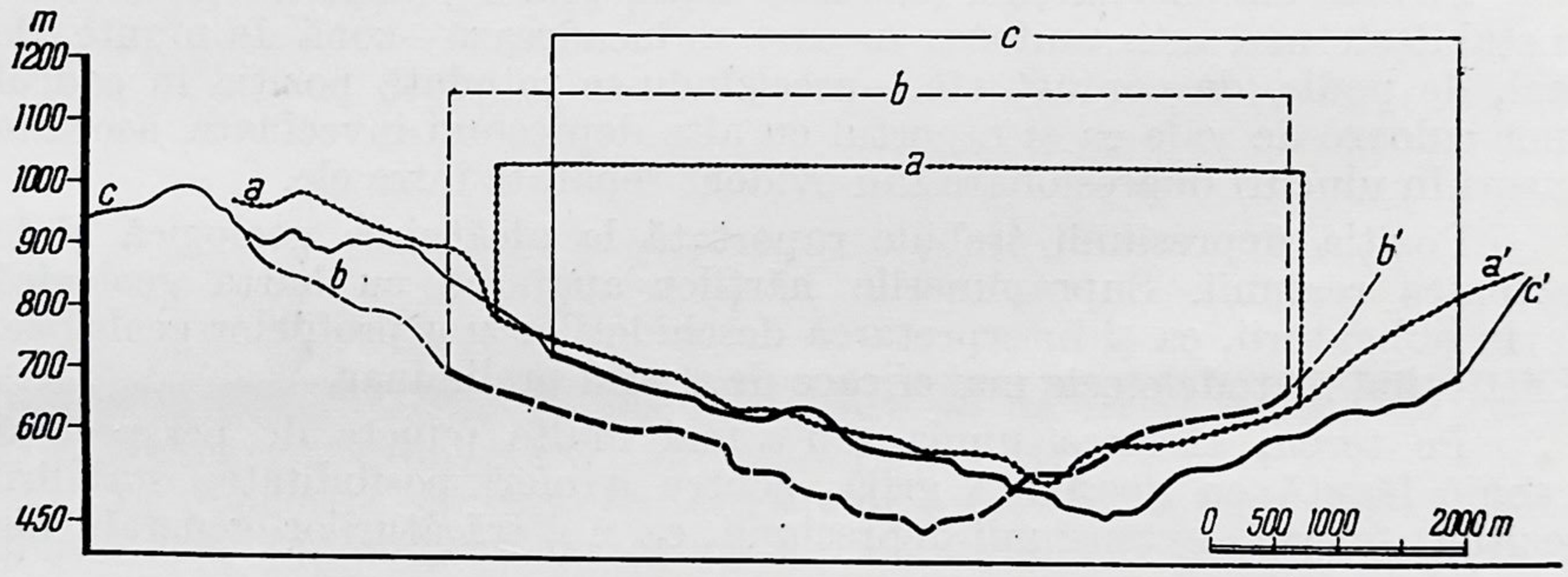



Fig. 150. — Profile transversale ($a$←$b''$ ; $b'-b''$ ; $c'-c''$), pe baza cărora se individualizează areale depresionare ($a$ ; $b$ ; $c$).

În general, contactul apare sub forma unor zone de întrepătrundere a elementelor specifice fiecărei unităţi ; astfel pe hărţi se conturează aceste zone şi, în cuprinsul lor, se înscriu elementele caracterstice prin indici cantitativi şi calitativi.

Contactul cu unităţile vecine poate fi pus în evidenţă în mod excepţional—am putea spune ideal—de toate elementele fizico-geografice ; în genere însă e reliefat numai de anumite elemente, nu totdeauna aceleaşi şi nu de aceeaşi importanţă (fig. 150). De exemplu, pentru piemonturile

înalte din Depresiunea Oașului, alături de indicii referitori la densitatea și adîncimea fragmentării, sînt elemente de bază în stabilirea contactului acesteia cu rama montană. Este, bineînțeles, necesar ca pe materialele grafice să se înscrie toate elementele caracteristice. Acolo unde există zone de suprapunere, limitele se pot trasa cu ușurință ; în cazul anumitor neconcordanțe se fac investigații de detaliu, cum ar fi adîncimea pînzelor de apă, continuitatea sau discontinuitatea orizonturilor de pietrișuri și de depozite loessoide, apariția unor soluri intrazonale, schimbarea asociațiilor vegetale etc.

O problemă complicată o ridică pătrunderea, pe culoarele de văi din depresiuni, a unor elemente specifice cîmpiilor, așa cum este cazul depresiunilor „golfuri" din partea de vest a Munților Apuseni. Zona de întrepătrundere este mult mai largă, ceea ce îngreuiază stabilirea limitelor. În asemenea cazuri, se impune o detaliere maximă a studiilor, itinerarii mai extinse, atît în zona de cîmpie, cît și în depresiune, pentru a se înregistra indici de detaliu cît mai numeroși. Datele pot fi înscrise și în tabele complexe, după care se alcătuiesc hărțile de detaliu (tabelul nr. 13).

*Tabelul nr. 13*

**Date complexe asupra elementelor fizico-geografice**

| Nr. ordine | Poziția | Altitudinea (m) | Nr. orizontului acvifer | tipul de sol | nr. oriz. | Procese | | Depozite de cuvertură | | Vegetație | | Obs. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | tipul | (%) | natura | grosimea (m) | tipul | (%) | |
| 1 | Cîmpia Aradului | 120 | 3 | cernoziom | 3 | — | — | loess | 4 | graminee | 90 | |
| 2 | Depr. Zarandului | 280 | 5 | aluvial | îngropat | ablație | 70 | pietriș | 2 | graminee<br>foioase | 70<br>25 | |

Din compararea acestor valori, pot fi selecționate elementele specifice zonelor ce vin în contact, iar înscrierea lor pe hartă dă imaginea repartiției teritoriale, în funcție de care justificarea limitelor trasate devine plauzibilă.

## 3. DATE DE ORDIN GEOLOGIC

Se impune, în primul rînd, încadrarea depresiunii în unitatea geologică, în funcție de care se precizează caracterelele genetice de ansamblu. Se interpretează fundamentul geologic al regiunii, se analizează profilele, liniile de contact geologic, faliile, flexurile etc. Toate acestea se raportează

la altimetria depresiunii, la configuraţia reliefului, la dispoziţia rupturilor de pantă, la apariţia izvoarelor, la dezvoltarea unor areale de soluri şi de vegetaţie (de exemplu, vegetaţia calcifilă).

Depozitele de cuvertură, pietrişurile de terasă, depozitele piemontane şi de luncă dau indicaţii valoroase cu privire la evoluţia depresiunii şi a zonelor limitrofe. Pentru aceasta se aleg deschiderile oferite de versanţi, relativ recente, pentru ca materialele să nu apară alterate şi să nu dea imagini eronate. În caietul de teren se alcătuieşte coloana versantului, redusă la scară şi se înscriu formaţiunile în ordinea succesiunii lor, începînd cu cele din bază. Sînt necesare următoarele date : formaţiunea geologică, grosimea, compoziţia petrografică, structura, gradul de rulare, culoarea, gradul de alterare, procesele diagenetice, orizonturi de umectare, structuri periglaciare, soluri îngropate etc. (fig. 151).

În cutii etichetate (localizarea şi numărul de ordine) se iau probe la teren din diferite orizonturi, pentru a fi analizate în laboratoarele de specialitate. În acest sens menţionăm că analiza orizonturilor de turbă se dovedeşte a fi deosebit de utilă pentru precizarea cronologiei fenomenelor (E. Pop, 1960).

În vederea unei analize cît mai cuprinzătoare, se recomandă deschiderile oferite de văile care străbat în totalitatea lor o zonă depresionară (de exemplu, afluenţii Oltului în Depresiunea Făgăraş). Pentru corelarea datelor este util să se ia în considerare şi unele deschideri din regiunile limitrofe.

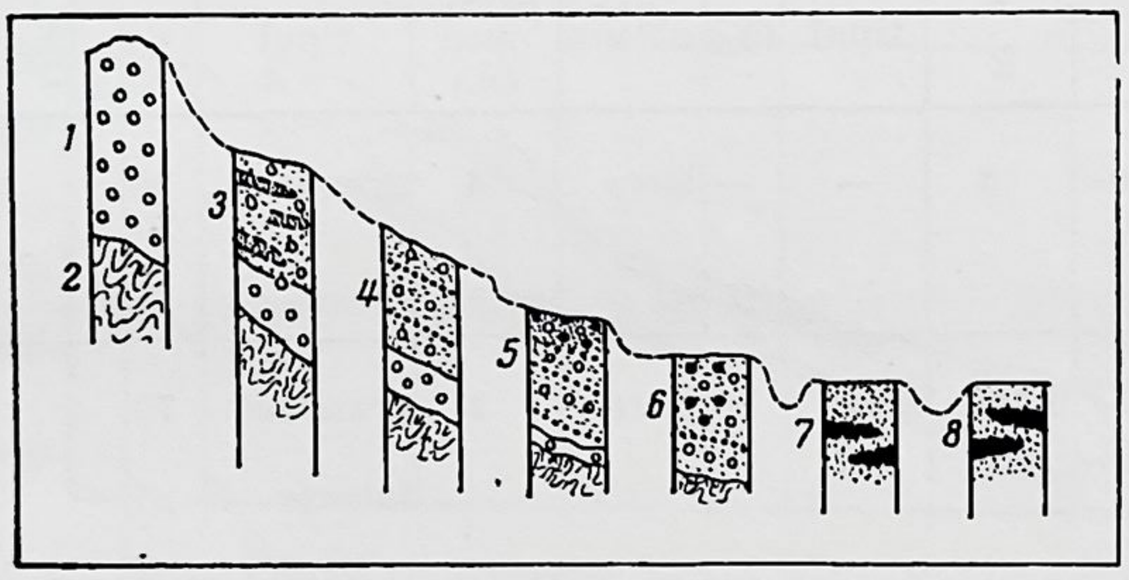



Fig. 151. — Profile geologice în serie.

*1*, Depozite piemontane ; *2*, roca de fundament ; *3*, lentile de pietrişuri fine intercalate în depozitul piemontan ; *4*, pînze de pietrişuri ; *5*, cuvertura de pietrişuri recente care fosilizează depozitul din bază ; *6*, procese diagenetice de consolidare a depozitului piemontan ; *7* şi *8*, lentile de apă cuprinse în depozitul piemontan.

Compararea datelor permite precizarea condiţiilor specifice de sedimentare a ariilor depresionare. O atenţie deosebită trebuie acordată mişcărilor cu carcater subsident care condiţionează un anumit specific în peisaj (înmănunchierea afluenţilor, configuraţia teraselor şi a piemonturilor, prezenţa zonelor de înmlăştinire etc.). Pentru aceasta va fi urmărită prin profile în serie, direcţia de înclinare a orizonturilor de pietrişuri din terase, în raport cu suprafaţa topografică a acestora.

Ca mijloace de lucru se recomandă confruntarea hărţilor geologice cu cele topografice, descrierea profilelor în serie pe aliniamentul văilor şi al interfluviilor, blocdiagrame, tabele cu indicii morfometrici ai pietrişurilor etc.

## 4. ANALIZA RELIEFULUI DEPRESIUNILOR

Documentarea prealabilă de laborator cuprinde: întocmirea profilelor, a hărţilor analitice şi a hărţii morfologice generale.

Profilele se vor efectua pe direcţii longitudinale şi transversale atît pentru văi, cît şi pentru interfluvii, alegîndu-se cele mai semnificative aliniamente. Ele vor cuprinde trasee mai extinse faţă de perimetrul depresiunilor, pentru a se evidenţia specificul morfografic al depresiunii. Totodată se vor suprapune, la aceeaşi scară, mai multe profile, ceea ce facilitează generalizarea, racordarea şi clasificarea formelor de relief.

Profilele necesită şi o serie de tabele cu indici cantitativi, şi anume: panta generală, panta în puncte caracteristice, adîncimea fragmentării relative şi absolute, coeficientul de sinuozitate a liniei de profil, frecvenţa punctelor critice, numărul treptelor morfologice, raportul dintre suprafeţe cu grade de declivitate diferite etc. (fig. 152).

Hărţile analitice vor fi efectuate la o scară cît mai detaliată, urmărindu-se şi posibilitatea suprapunerii lor. Astfel, harta adîncimii şi desimii fragmentării, cu indici prezentaţi sub formă de fracţie (la numărător adîncimea fragmentării, la numitor desimea fragmentării), poate fi suprapusă hărţii pantelor (redată prin metoda arealelor).

În cadrul hărţilor pot fi prezentate, în medalion, unele elemente de detaliu, cum ar fi un sector din harta adîncimii fragmentării sau

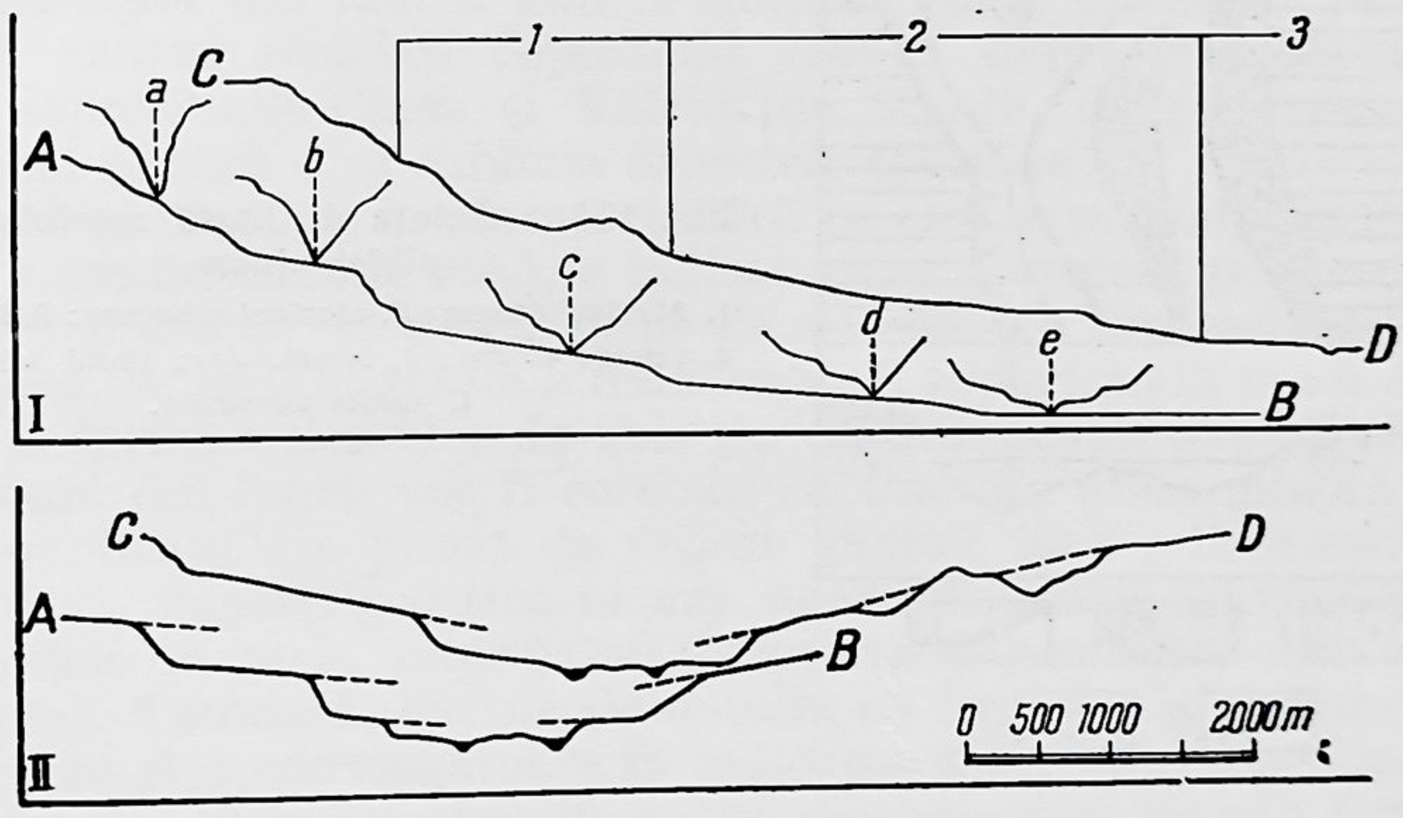



Fig. 152. — Profile geomorfologice suprapuse.

I, Profil longitudinal de vale ($A-B$) cu secţiunile $a$, $b$, $c$, $d$ şi $e$; $C-D$, profil longitudinal de interfluviu; *1*, piemont înalt; *2*, piemont propriu-zis; *3*, cîmpie piemontană. II, Profile transversale ($A-B$ şi $C-D$), în care pot fi racordate rupturile de pantă.

elemente de generalizare, ca de exemplu, unitatea geomorfologică în care se încadrează depresiunea, harta geologică a regiunii etc. Tabelele însoţitoare cu următorii indici: proporţia suprafeţelor cu o anumită pantă,

proporţia suprafeţelor cu valori diferite ale adîncimii şi desimii fragmentării, ponderea treptelor morfometrice etc. sînt necesare şi la hărţi.

Harta geomorfologică trebuie să constituie o sinteză a tuturor materialelor menţionate, bineînţeles atent confruntate cu terenul. Pentru aceasta este necesar ca formele de relief să fie grupate pe tipuri caracteristice, conţinutul hărţii să fie completat cu indicii cantitativi, iar vîrsta formelor să apară ca elementul de fond al hărţii.

Pe teren, observarea atentă a fenomenelor va fi concretizată prin înregistrări cantitative şi calitative. În complexul văilor vor fi separate elementele caracteristice albiei minore, albiei majore şi teraselor[1].

În albia minoră, spre exemplu, vor fi scoase în evidenţă sectoarele de intensă aluvionare sau de eroziune care condiţionează relativa stabilitate a cursurilor de ape sau migrarea lor.

În general, depresiunile alcătuiesc un nivel de bază local pentru zonele limitrofe mai înalte. Eroziunea exercitată de ape îşi găseşte corespondent în acumulările de albie, care la rîndul lor ridică patul de scurgere, obligînd apele să-şi schimbe direcţia, să formeze despletiri sau meandrări. Se vor efectua cartări de detaliu asupra lăţimii cursurilor de apă, a coeficienţilor de meandrare şi despletire, a proporţiei dintre suprafaţa oglinzii

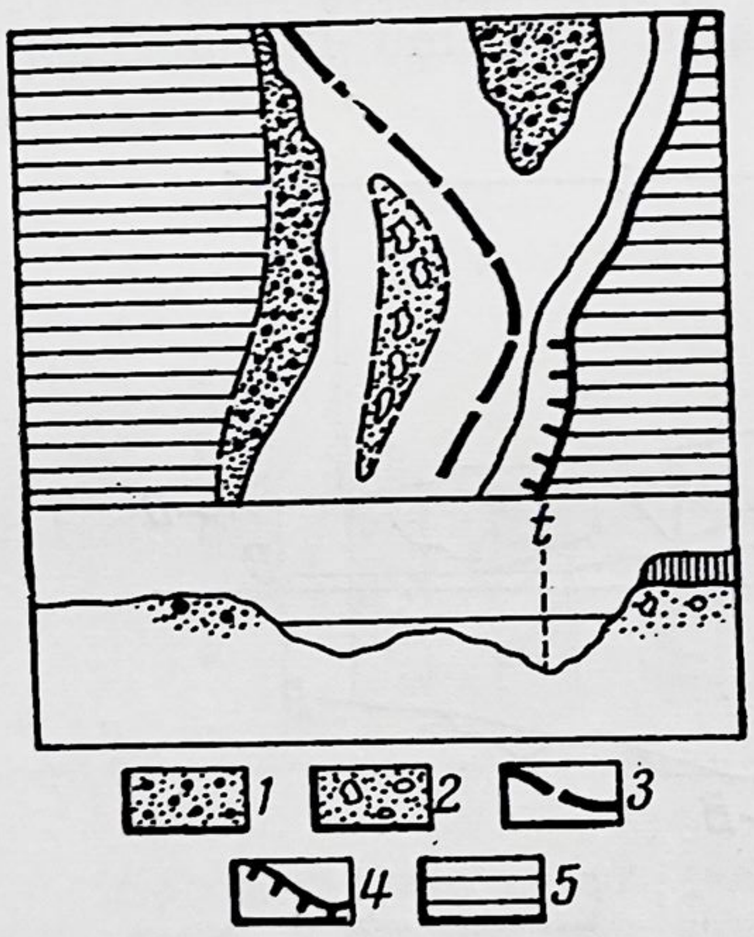



Fig. 153. — Schiţa de hartă morfologică a albiei minore.

*1*, Aluviuni emerse; *2*, aluviuni submerse; *3*, talvegul; *4*, versant abrupt; *5*, terasă. *Jos*: profil schematic; *t*, poziţia talvegului.

de apă şi cea acoperită de aluviuni, a raportului dintre malurile concave, subminate prin eroziune şi cele convexe, de aluvionare. O atenţie deosebită va fi acordată cauzelor şi schimbărilor suferite de cursurile de ape, evaluîndu-se direcţiile de evoluţie a talvegurilor prin măsurători repetate

[1] A se vedea *in extenso* problemele respective.

sau cele ale depozitelor submerse şi emerse. Sînt necesare, în acest sens, schiţe de hărţi cît mai detaliate şi pentru sectoarele cele mai caracteristice (fig. 153). Toate elementele menţionate mai sus vor fi urmărite şi sub aspectul relict şi al sensului actual al evoluţiei. Se impune deci corelarea formelor actuale din perimetrul udat, cu cele din zona de luncă şi de terase. Pot fi efectuate tabele de indici cantitativi corelativi (tabelul nr. 14).

*Tabelul nr. 14*

**Albia minoră şi albia majoră a Teleajenului în Depresiunea Vălenii de Munte (indici comparativi)**

| Nr. crt. | Localizarea | Albia minoră | | | Albia majoră | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | adîncimea (m) | coef. de meandrare (%) | zone de acumulare (%) | altitudine (m) | terase de luncă (suprafaţa în %) | zone depresionare (suprafaţa %) |
| 1 | Teleajenul în Depresiunea Vălenii de Munte | 0,80 | 1,5 | periferică 0,5 centrală 0,2 | 1,5 | 0,5 | 0,2 |

Din tabel rezultă că elementele actuale se dezvoltă în acelaşi sens cu cele relicte, aşa cum reiese din ponderea zonelor de acumulare din albie şi cea a teraselor din luncă. Tabele similare por fi efectuate pe sectoare diferite, în cadrul aceleiaşi depresiuni sau în depresiuni alăturate (de exemplu, depresiunile Cheia şi Vălenii de Munte, de pe aceeaşi arteră hidrografică) pentru a se sublinia aspectele specifice.

În cadrul luncilor, în afara evaluării pe elemente componente (terase de luncă, zone inundabile etc.), e indicat să se aprecieze ponderea suprafeţelor influenţate direct de cursurile de apă sau de procesele de versant. De asemenea, suprafaţa totală a luncilor va fi raportată la cea a depresiunilor sau la forma culoarelor de vale (în cazurile respective). Deformările unor sectoare din luncă vor fi corelate cu cele din albia minoră sau din terase şi explicate din punct de vedere genetic (arii relicte sau actuale de subsidenţă, mişcări pozitive în axa unor anticlinale traversate de văi etc.). Profilele în serie, cuprinzînd structura depozitelor, sînt elocvente în acest sens. Totodată, hărţile de detaliu cu izolinii ale grosimii depozitelor de luncă sînt convingătoare în indicarea aspectelor genetice.

În general, terasele apar în cadrul depresiunilor fie sub forma unor nivele bine conturate, fie estompate, ca rezultat al puternicilor degradări de teren, al acumulărilor intense (cazul depozitelor proluviale care le fosilizează suprafaţa) etc. Pentru aceasta, evaluările cantitative elementare (altitudine relativă şi absolută, lăţime, lungime, formă etc.) sînt deosebit de utile, stabilindu-se însă cu multă atenţie, tocmai datorită acestor modificări ulterioare. În plus, vor fi scoase în evidenţă valorile corespunzătoare ponderii teraselor în cadrul depresiunii şi a complexului de vale. Pe profile

în serie vor fi corelate orizonturile de pietrişuri, pentru a se putea sinerozniza fazele de acumulare din cadrul depresiunii (fig. 154). În acelaşi scop, vor fi urmărite şi probleme ale morfometriei orizonturilor de pietrişuri şi ale gradului de alterare. Toate acestea vor elucida condiţiile în care a avut loc eroziunea şi acumularea, deci va fi cuprinsă în sfera corelării o arie mult mai extinsă.

Depozitele de versant fosilizează suprafeţele de terase, dîndu-le uneori aspect piemontan şi îngreuind astfel identificarea lor, cu deosebire în cadrul depresiunilor intramontane. Este util, în consecinţă, ca

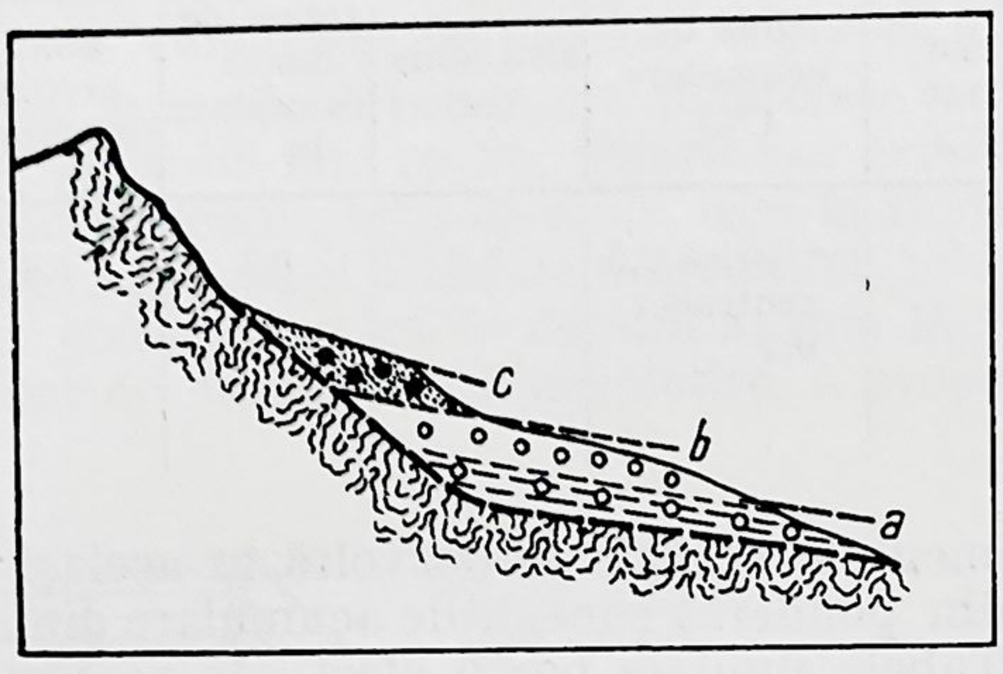



Fig. 154. — Profil longitudinal într-o zonă piemontană dezvoltată la periferia depresiunii.
*a*, *b* şi *c*, Pînze de pietrişuri.

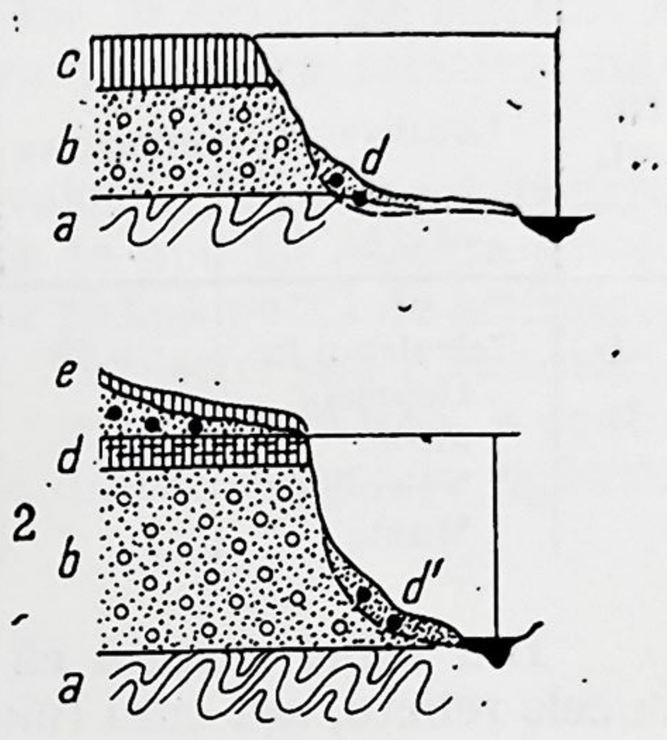



Fig. 155. — Profile în terase.
*1*, Terasă cu structură normală; *a*, roca de fundament; *b*, pietrişuri şi nisipuri; *c*, solul; *d*, depozite de pantă; *2*, terasă fosilizată de depozite; *a*, roca de fundament; *b*, pietrişuri; *c*, sol îngropat; *d*, cuvertură de depozite; *e*, solul; *d*, depozite de pantă.

pe profilele ridicate la teren să se separe depozitul de terasă, faţă de cel parazitar. Corelarea justă a nivelelor de terasă se realizează numai pe baza unor astfel de diferenţieri între elementele care aparţin sau nu teraselor (fig. 155).

În depresiuni, terasele vor fi corelate şi cu alte categorii de forme din regiunile limitrofe, ca, de exemplu, umerii în rocă din defilee, nivelele de peşteri din chei (atunci cînd se întîlnesc asemenea sectoare în cuprinsul unor depresiuni complexe) sau rupturile de pantă din sectoarele din amunte ale văilor. Pentru toate acestea sînt necesare profile pe care se semnalează indici cantitativi caracteristici (altitudine maximă şi minimă, frecvenţa adîncimii fragmentării, puncte critice, pante etc.) tabele şi hărţi de detaliu.

În depresiuni, la contactul cu zona periferică, mai înaltă, se dezvoltă de obicei, piemonturi sau glaciesuri. Analiza structurii acestora, a confi-

guraţiei şi a repartiţiei lor teritoriale se impune pentru elucidarea fazelor de modelare din regiunile limitrofe. În acest scop, se separă pînze de pietrişuri (după granulometrie şi culoare), orizonturi îngropate sau cu procese diagenetice diferenţiate. Stabilirea altitudinii acestora şi a caracterelor

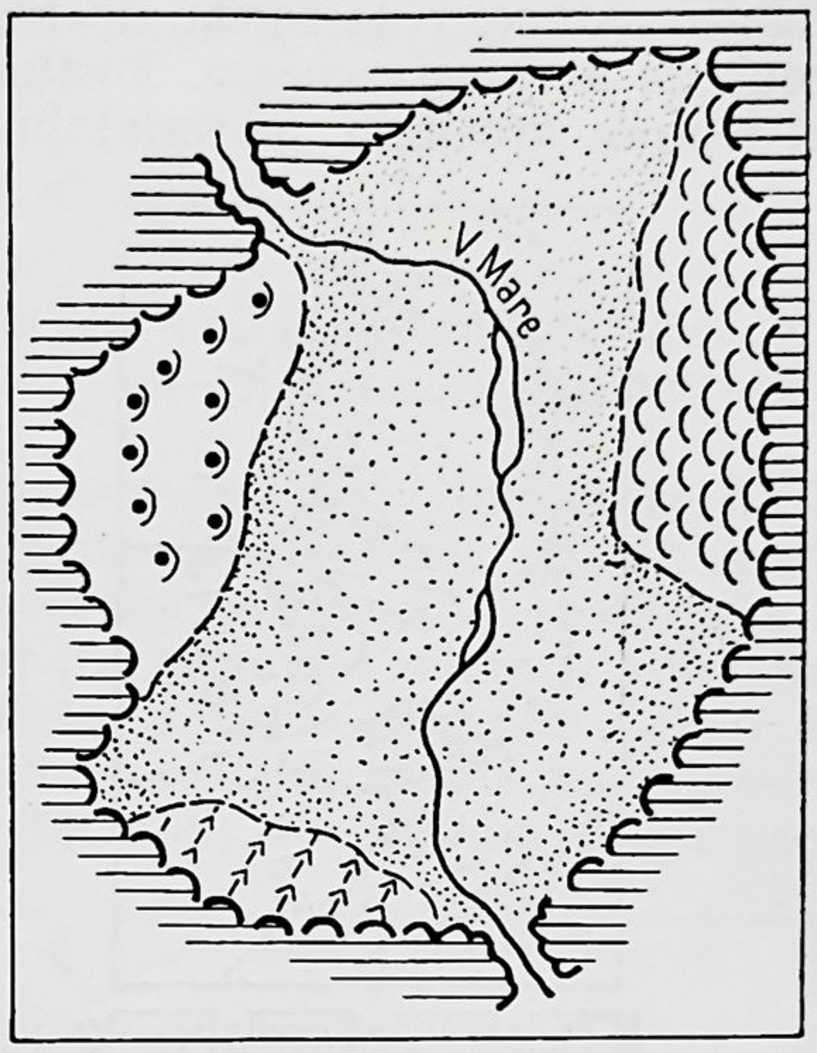



Fig. 156. — Schiţa degradărilor de teren de la periferia depresiunilor.

*1*, Alunecări; *2*, scurgerea superficială; *3*, procese actuale de pantă; *4*, zona de intensă acumulare; *5*, zone limitrofe.

de detaliu e necesară în vederea corelării în ansamblu morfologic al depresiunii (umeri, terase etc.).

Aspectele morfologice de detaliu pot concretiza unele particularităţi ale evoluţiei fenomenelor din cadrul depresiunilor (fig. 156). Astfel pot fi depistate alunecări de teren în zonele de contact cu regiunile mai înalte, aşa cum sînt cele localizate în partea de nord a depresiunii Cîmpulung-Muscel, care evidenţiază nu numai contactul dintre două unităţi geologice distincte, ci şi între subunităţi geomorfologice. Alunecările sînt frecvente şi în cadrul depresiunilor (de exemplu, depresiunile Slănic, Vălenii de Munte, Beiuş), fiind legate de prezenţa argilelor şi marnelor puternic umectate. Denivelările rezultate în urma alunecărilor de teren contribuie la formarea unor areale de umectare, care funcţionează ca adevărate nuclee de reactivare periodică a degradărilor. Ele pot antrena suprafeţe mari din zonele limitrofe, accentuînd denivelările şi impunînd un ritm mai activ proceselor geomorfologice — acesta este cazul alunecărilor situate pe liniile de contact, cum sînt cele din Depresiunea Rucăr, la sud de şaua Pleaşa Posăzii, sau din Depresiunea Dumitra, unde contactul litologic feprezintă şi limita superioară a defrişărilor. Unele elemente relicte, valuri vechi de alunecare, pot să evidenţieze mărirea arealului depresionar ca rezultat al proceselor de reactivare, aşa cum se observă

în depresiunea de obîrşie a Prahovei, unde reactivarea proceselor de degradare a contribuit la extensiunea spaţiului depresionar între masivul Piatra Mare şi Gîrbova (V. Velcea, 1968) (fig. 157). În afara datelor cantitative, specifice definirii alunecărilor, pentru cele dezvoltate în depresiuni se calculează ponderea faţă de suprafaţa totală a depresiunii, faţă de celelalte categorii de forme de relief sau faţă de perimetrele afectate în trecut de aceleaşi procese. Evaluarea trebuie completată şi cu măsurători asupra grosimiii materialului antrenat în alunecare. În funcţie de

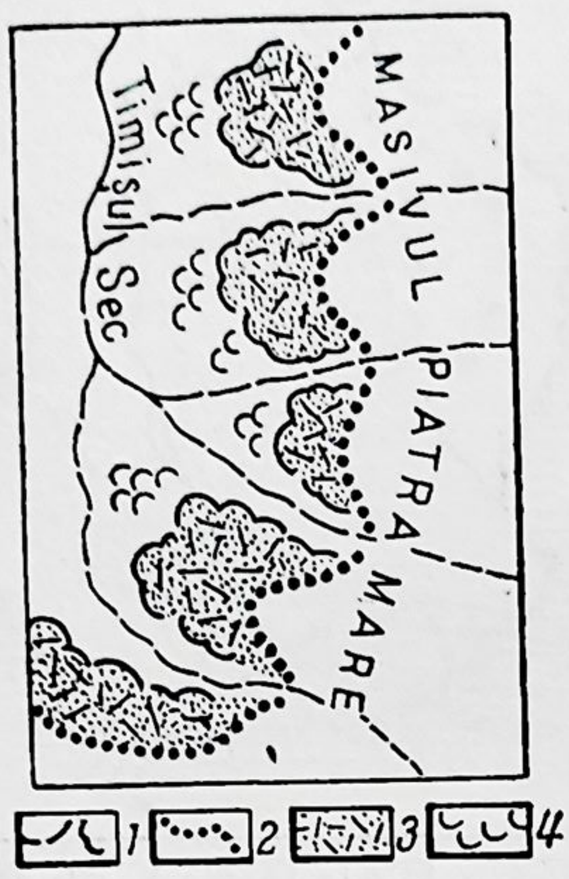



Fig. 157. — Contactul dintre Masivul Piatra Mare şi depresiunea de obîrşie a Prahovei.

*1*, Limitele nivelelor; *2*, limita masivului; *3*, valuri vechi de alunecare; *4*, alunecări actuale.

datele obţinute, se poate aprecia direcţia de evoluţie actuală a depresiunii. Subliniem deci faptul că degradările din depresiuni trebuie privite în ansamblul morfologic teritorial şi ca elemente în funcţie de care evoluţia perimetrului depresionar poate lua o anumită direcţie, putînd fi chiar dirijată de om într-o măsură apreciabilă.

Formele de sufoziune sînt şi ele frecvente mai ales în cadrul depresiunilor subcarpatice sau intracolinare. Sînt generate de prezenţa unor roci solubile în fundament (aşa cum sînt fîşiile de sare din Depresiunea Cîmpina care au impus văii Cîmpiniţa direcţia actuală, în urma prăbuşirilor succesive de pe aliniamentul masivului de sare); acestea mai apar ca rezultat al unui circuit acvatic abundent, în depozitele detritice (nisipuri şi pietrişuri); fenomenele de sufoziune sînt generate şi de prăbuşirea galeriilor de exploatare. În toate cazurile vor fi apreciate dimensiunile şi efectele create în peisaj. Este util să se fixeze poziţia faţă de diferitele bazine hidrografice, întrucît arealele de sufoziune pot contribui la mărirea acestora.

Categoriile de forme de relief din cadrul depresiunilor vor fi apreciate şi din punct de vedere al altitudinii depresiunii respective. Astfel, pot fi interpretate şi structurile periglaciare, valurile de solifluxiune, marghilele, grohotişurile etc. şi, bineînţeles, explicate atît ca poziţie în cadrul depresiunii, cît şi ca evoluţie corespunzătoare periglaciarului actual sau fosil. Procesele morfologice actuale vor fi studiate în detaliu, precizîndu-se ponderea lor în peisaj, pe tipuri genetice, dimensiuni caracteristice,

poziţia în ansamblul teritorial al depresiunii, direcţia de evoluţie, elemente progresive etc.

Analiza morfologică de ansamblu trebuie să conducă la stabilirea genezei depresiunii, reflectată de formele proprii de relief. De asemenea, precizarea tipului genetic de depresiune impune încadrarea cît mai exactă în unitatea teritorială de ordin superior, căreia îi aparţine.

## 5. CARACTERIZAREA CLIMATICĂ

Depresiunile se individualizează şi ca areale climatice distincte, fapt reflectat în peisajul lor de ansamblu, dar cu deosebire în vegetaţie şi soluri.

În cercetările cu caracter complex este util să se precizeze de la început poziţia depresiunilor în cadrul principalelor etaje climatice (de munte, deal, cîmpie), ca şi în cuprinsul culoarelor de vale sau faţă de culmile muntoase ori deluroase ce-i oferă adăpost (fie şi numai relativ). Adăugăm evaluările celorlalte elemente ale complexului fizico-geografic: grad de acoperire cu vegetaţie, ponderea oglinzilor acvatice, înclinarea pantelor în raport de incidenţa razelor solare etc. (fig. 158). Nu trebuie să lipsească

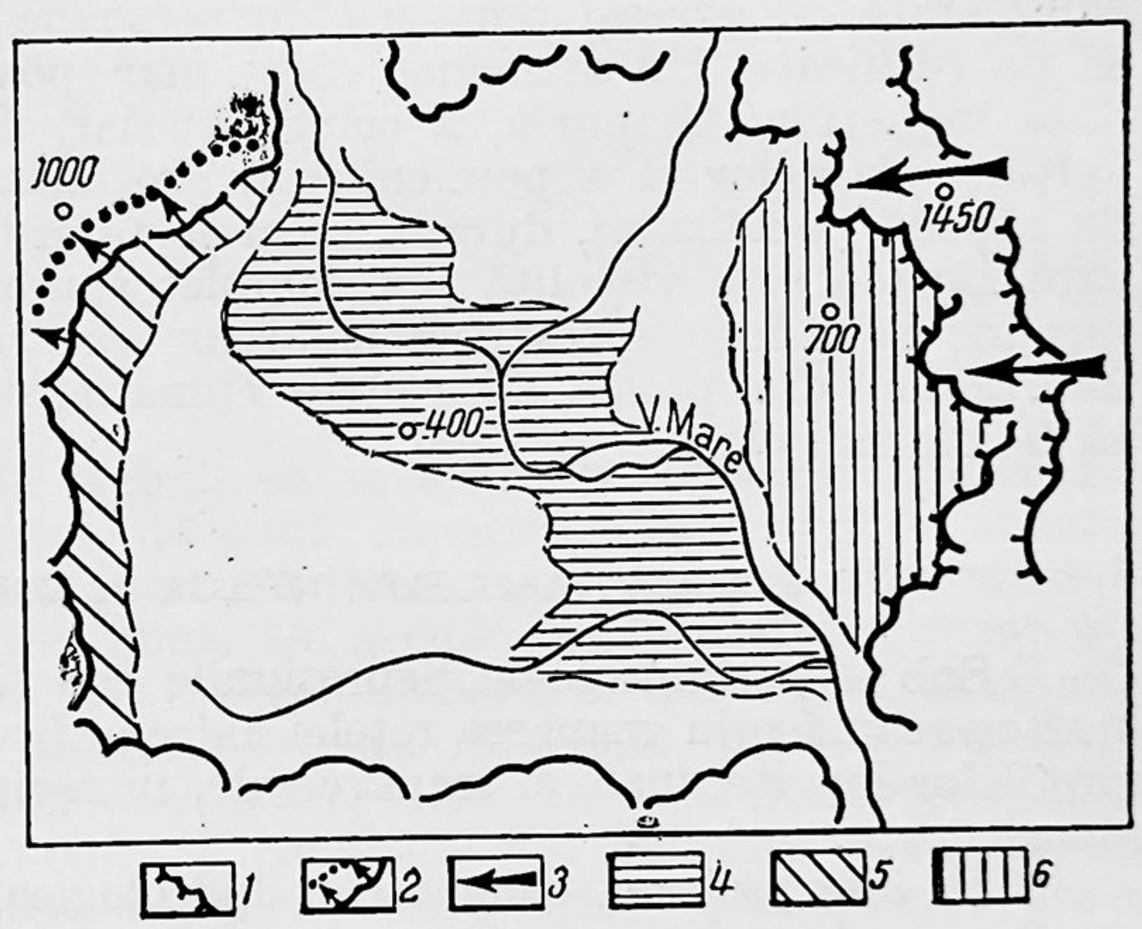



Fig. 158. — Cadrul natural climatic al unei depresiuni.

*1*, Abrupt; *2*, zonă de intensă coroziune; *3*, direcţia vînturilor; *4*, zonă împădurită; *5*, zona expusă vînturilor; *6*, zonă adăpostită.

nici aprecierile legate de modul de utilizare a terenurilor sau de prezenţa unor centre industriale. În funcţie de toate acestea, trebuie explicate elementele climatice proprii depresiunilor.

Datele oferite de staţiile şi posturile meteorologice din depresiune vor fi corelate cu cele corespunzătoare unităţii climatice în care aceasta se încadrează, necesitînd o privire comparativă şi cu cele din depresiunile situate în condiţii fizico-geografice similare sau diferite. Şirul observaţiilor trebuie să fie cît mai lung, ca să permită generalizări cît mai reale.

Lipsa staţiilor şi a posturilor poate fi substituită de datele fenologice, de observaţiile localnicilor sau de înregistrările expediţionale. Datele fenologice vor fi urmărite în mod comparativ, întocmindu-se tabele cu indici cantitativi caracteristici (tabelul nr. 15).

*Tabelul nr. 15*

**Indicii cantitativi fenologici**

| Unitatea | Altitudinea (m) | Înflorirea cireşului | | Obs. |
|---|---|---|---|---|
| | | data timpurie | data întîrziată | |
| Depresiunea Sibiu | 450 | 15.V | 25.V | |
| Depresiunea Făgăraş | 470 | 18.V | 23.V | |
| Depresiunea Gheorghieni | 480 | 20.V | 1.VI | |

Evaluările din tabel sînt generale şi cuprind areale depresionare cu particularităţi specifice. Pentru detaliere se iau valorile din depresiunea analizată (de exmplu, Sibiu) şi se precizează suplimentar data înfloririi cireşului pe diferite trepte altimetrice (culoar de vale, terasele inferioare, piemonturi şi versanţi), precum şi în zone cu expoziţie deosebită.

Observaţiile de la localnici pot completa evaluările făcute în timpul cercetărilor cu caracter expediţional. Se întocmesc chestionare pe probleme, completate cu aceeaşi tematică de persoane diferite, astfel încît datele să fie verificate. Un asemenea chestionar poate să cuprindă : localitatea, data îngheţului timpuriu, a celui întîrziat, durata îngheţului, efecte în cultura plantelor şi a pomiculturii, grosimea cea mai mare a stratului de zăpadă (localizare), durata, efectele topirii (lente sau rapide), zone în care zăpada este viscolită sau complet spulberată, efecte create etc. Se impune ca în întocmirea chestionarelor să urmărim ceea ce este specific depresiunii din punct de vedere climatic, iar formularea problemelor să fie cît mai clară.

## 6. PREZENTAREA ELEMENTELOR DE ORDIN HIDROLOGIC

Sub aspect hidrologic, depresiunile constituie individualităţi relative, mai cu seamă prin gruparea reţelei hidrografice (convergenţe), în aspectul profilelor longitudinale şi transversale, în regimul de scurgere, în îngheţ-dezgheţ etc.

În interpretarea elementelor hidrologice, este util să se desprindă poziţia acestora din cadrul complexului teritorial, ceea ce impune lărgirea perimetrului de cercetat. Vor fi făcute astfel aprecieri legate de litologia şi structura regiunii (incluzîndu-se şi perimetrele limitrofe, în funcţie de care regimul scurgerii poate fi diferit), de gradul de împădurire, de regimul precipitaţiilor etc.

Sînt necesare, în acest sens, hărţile speciale cu privire la vegetaţie, soluri şi geologia regiunii. După acestea se poate calcula ponderea elementelor respective în peisaj, şi, implicit, influenţa lor în aspectele hidrografiei din depresiuni. De asemenea, pe un profil pot fi evidenţiate : litologia,

structura şi formele de relief, iar prin indici cantitativi se exprimă valorile corespunzătoare pantelor, pe sectoare.

Se vor cerceta şi apele subterane, urmărindu-se poziţia pînzelor de apă şi influenţele lor în peisaj, sursele de alimentare, raportul faţă de arterele hidrografice, calitatea apei, permanenţa sau intermitenţa etc. Pentru aceasta se fac măsurători la teren prin intermediul fîntînilor, a izvoarelor şi a deschiderilor din versant. Toate datele vor fi concretizate prin intermediul hărţilor de hidroizohipse.

Izvoarele vor fi înregistrate în tabele (poziţie, debit, calitatea apei, permanenţă sau intermitenţă etc.) şi cartate pe hărţi speciale, în care trebuie să figureze şi treptele hipsometrice ale depresiunii. În acest fel vor fi distinse şi generaţiile de văi, care-şi găsesc corespondent în generaţiile de forme.

Izvoarele din cadrul depresiunilor pot să imprime unele particularităţi în regimul scurgerii, compoziţiei chimice, temperaturii etc. Toate acestea vor fi prezentate în mod analitic şi sub aspectul influenţei exercitate în peisaj.

Problemele de hidrografie vor scoate în evidenţă, în primul rînd tipurile de văi permanente, intermitente şi semipermanente. Cartarea respectivă se face direct la teren ; prin semne adecvate pot fi indicate categoriile de văi, a căror intermitenţă este deosebită în timp.

Sînt necesare şi evaluări cantitative, care vor exprima panta profilului longitudinal pe sectoare, gradul de încrustare, densitatea fragmentării, coeficientul de meandrare şi despletire etc. Elemente mai de detaliu vor consemna poziţia talvegului în cadrul văii, tendinţele de migrare ale acestuia, tipurile de rupturi de pantă (de ordin litologic, structura, tectonic, de eroziune, izolate, grupate, pe zone de contact morfologic etc.), prezenţa marmitelor şi evoluţia lor în timp etc. Toate acestea vor fi inventariate pentru fiecare arteră în parte, în tabele sinoptice, care să permită corelarea datelor respective.

Evaluările de detaliu trebuie să se axeze pe măsurători efectuate direct la teren. Se calculează, de pildă, raportul dintre oglinda acvatică şi suprafaţa ostroavelor sau dintre suprafaţa corespunzătoare nivelului maxim al apei şi nivelul de luncă. De asemenea, se prezintă şi raportul dintre coeficientul de meandrare la nivelul maxim al apelor şi cel al complexului de vale[1]. Datele menţionate sînt necesare pentru precizarea direcţiei de evoluţie a arterelor hidrografice în cadrul depresiunii, în funcţie de care se pot aprecia şi condiţiile de sculptare a depresiunii. Subliniem deci necesitatea corelării elementelor complexului fizico-geografic, în vederea depistării aspectelor genetice şi evolutive.

Înregistrările efectuate de staţiile şi posturile hidrometrice din regiune sînt utile pentru precizarea debitului lichid şi solid a nivelelor, a regimului de îngheţ etc. În cazul cînd nu dispunem de astfel de date se fac ridicări expediţionale, se culeg informaţii locale sau se interpretează datele unor staţii amplasate în condiţii relativ similare prin corelări.

---

[1] Prin aceasta înţelegîndu-se ansamblul de forme care se încadrează în evoluţia văii (luncă, terasă).

Pe baza datelor respective vor fi întocmite grafice pentru o perioadă îndelungată de timp (cel puţin 10 ani), care servesc nu numai la interpretarea caracteristicilor hidrometrice, ci şi la prognoza acestora. Totodată pot fi comparate graficele de ordin hidrometric cu cele climatice. În funcţie de unitatea în care se încadrează depresiunea, observaţiile de ordin hidrometric pot fi dezvoltate într-o anumită direcţie. De exemplu, pentru depresiunile intramontane se fac observaţii suplimentare cu privire la regimul de îngheţ, tipul de aluviuni sau transmiterea nivelelor (unda de viitură). Pentru aceasta se impune însă şi cunoaşterea aceloraşi aspecte din zonele limitrofe, astfel încît să se poată contura ceea ce este specific pentru depresiune.

O atenţie deosebită trebuie acordată analizei creşterilor de nivel, dat fiind faptul că în zonele de convergenţă, frecvente în depresiuni, creşterile de nivel înregistrează valori maxime, că nivelul inundabil al luncii prezintă o extindere mare şi că, în genere, întreaga zonă este supusă unor procese dinamice morfohidrografice foarte active. De aceea se impune efectuarea unor măsurători care să surprindă aspectele generate de creşterile de nivel, cartîndu-se canalele de scurgere nou create, perimetrele de inundare, nivelele maxime şi durata lor, sectoarele de maluri intens erodate, zonele de aluvionare etc. În afara schiţelor de hartă, care vor fi ridicate la teren, se impune şi efectuarea de profile.

În general, depresiunile funcţionează şi ca zone de intensă colmatare, mai ales cele corespunzătoare zonelor de subsidenţă (depresiunile Braşov, Tg. Jiu etc.); prin urmare, observaţiile vor fi dirijate şi în această direcţie, efectuîndu-se măsurători asupra grosimii depozitelor aluviale vechi şi a celor recente, precum şi evaluări legate de compoziţia petrografică, structura elementelor morfometrice etc. Debitul solid va fi analizat şi sub raportul dintre diferite componente; măsurătorile asupra debitelor solide se efectuează periodic, însă şi în mod suplimentar, atunci cînd se constată unele schimbări în regimul normal al scurgerii. Sînt necesare măsurătorile de debite solide în timpul revărsărilor sau după manifestarea debitelor maxime. Atunci cînd nu s-au făcut astfel de evaluări, se poate aprecia intensitatea aluvionării prin măsurarea grosimii mîlurilor, nisipurilor şi pietrişurilor din nivelele de luncă. Totodată, pot fi înregistrate modificările perimetrului udat datorate aluvionării sau formarea de noi ostroave şi consolidarea celor existente prin aluvionări periferice. Datele se înscriu pe grafice, iar pe hărţi se conturează perimetrele de aluvionare actuală. Raportarea la elementele relicte, care atestă sensul aluvionării (nivele de terase, ostroave, grinduri etc.) este absolut obligatorie.

Cuvetele lacustre vor fi şi ele studiate sub aspect genetic şi evolutiv, evidenţiindu-se batimetria, alimentarea, bilanţul acvatic etc.

În contextul problemelor prezentate, subliniem deci necesitatea ca în studiile de hidrografie şi hidrologie din depresiuni să se scoată în evidenţă acei indici cantitativi, în funcţie de care se individualizează elemente calitative deosebite (regimul scurgerii lichide şi solide, panta, debitele etc.). Materialele grafice vor concretiza, sub diferite forme, aceste evaluări.

## 7. INTERPRETAREA ELEMENTELOR PEDOGEOGRAFICE

Analiza pedogeografică se axează pe interpretarea datelor de teren și a materialelor concretizate în hărțile publicate sau în diferite studii. Pe baza lor se trece la conturarea elementelor specifice depresiunilor.

Sînt utile datele rezultate din interpretarea reliefului, vegetației, litologiei și climei. În funcție de acestea, se precizează cîteva aspecte majore, și anume : repartiția solurilor, zonalitatea și dezvoltarea solurilor intrazonale, solurile ca elemente indicatoare în peisaj, procese pedogenetice specifice și direcția lor de evoluție.

Mijloacele de analiză cele mai eficace constau din suprapunerea hărților speciale și din efectuarea profilelor complexe. În cadrul depresiunilor, pantele înregistrează, de exemplu, valori diferențiate pentru zona de luncă, zone de terase sau cea de piemonturi. Pe harta pantelor se pot suprapune hidroizohipsele corespunzătoare, iar prin metoda hașurilor arealele de soluri[1]. În același fel se poate proceda și pentru indicarea formațiunilor geologice și tipurilor de soluri corespunzătoare.

Profilele pot detalia elementele în funcție de care solurile înregistrează unele particularități. Expunerea pantei în anumite sectoare influențează astfel asupra încălzirii solului, pantele sudice înregistrînd cele mai mari oscilații termice. În condițiile în care în depresiuni apar conuri de dejecție la limita inferioară a acestora, apele freatice sînt aproape la zi, umezind astfel în permanență solurile și imprimîndu-le caractere specifice : soluri mlăștinoase, gleizate sau turboase. Pentru aceasta profilele vor fi trasate prin sectoarele cele mai caracteristice, înscriindu-se pe ele, prin notații auxiliare, elementele care influențează în mod direct procesele pedogenetice.

În cadrul depresiunilor vor fi urmărite și solurile intrazonale, dată fiind apariția lor destul de frecventă în asemenea unități. Vor ieși în evidență relațiile dintre climatul umed și formarea solurilor hidromorfe, în zonele cu minimum de scurgere. Bazinetele de eroziune diferențială sînt puse în evidență de soluri litomorfe, procesele pedogenetice fiind condiționate de roca de bază.

Este necesar să se efectueze profile pedogenetice în toate subunitățile depresiunii, indicîndu-se tipul de sol, grosimea, orizonturile, aluvierea și iluvierea, neoformațiile[2], incluziunile, solurile îngropate[3] etc.

Degradarea solurilor și procesele de eroziune vor fi semnalate pe baza hărților de detaliu, efectuate pe sectoare (în zona de luncă, de terase, de piemonturi sau de contact). În cazul eroziunii în adîncime sau în supra-

---

[1] Acest aspect trebuie urmărit în detaliu, întrucît solurile capătă anumite caractere ; pe pantele accentuate eroziunea este intensă, solul se îmbogățește în particule grosiere ; în alte situații, cînd pantele depășesc 20°, învelișul de sol devine discontinuu.

[2] Acumulări ce apar în orizonturile de sol, deosebite din punct de vedere al culorii și al compoziției chimice. Ele pot fi de origine chimică (concrețiunile) sau biologică (crotovinele).

[3] Semnalarea lor, precum și caracteristicile respective dau unele indicații asupra condițiilor paleoclimatice în care s-a dezvoltat depresiunea.

## 7. INTERPRETAREA ELEMENTELOR PEDOGEOGRAFICE

Analiza pedogeografică se axează pe interpretarea datelor de teren şi a materialelor concretizate în hărţile publicate sau în diferite studii. Pe baza lor se trece la conturarea elementelor specifice depresiunilor.

Sînt utile datele rezultate din interpretarea reliefului, vegetaţiei, litologiei şi climei. În funcţie de acestea, se precizează cîteva aspecte majore, şi anume : repartiţia solurilor, zonalitatea şi dezvoltarea solurilor intrazonale, solurile ca elemente indicatoare în peisaj, procese pedogenetice specifice şi direcţia lor de evoluţie.

Mijloacele de analiză cele mai eficace constau din suprapunerea hărţilor speciale şi din efectuarea profilelor complexe. În cadrul depresiunilor, pantele înregistrează, de exemplu, valori diferenţiate pentru zona de luncă, zone de terase sau cea de piemonturi. Pe harta pantelor se pot suprapune hidroizohipsele corespunzătoare, iar prin metoda haşurilor arealele de soluri [1]. În acelaşi fel se poate proceda şi pentru indicarea formaţiunilor geologice şi tipurilor de soluri corespunzătoare.

Profilele pot detalia elementele în funcţie de care solurile înregistrează unele particularităţi. Expunerea pantei în anumite sectoare influenţează astfel asupra încălzirii solului, pantele sudice înregistrînd cele mai mari oscilaţii termice. În condiţiile în care în depresiuni apar conuri de dejecţie la limita inferioară a acestora, apele freatice sînt aproape la zi, umezind astfel în permanenţă solurile şi imprimîndu-le caractere specifice : soluri mlăştinoase, gleizate sau turboase. Pentru aceasta profilele vor fi trasate prin sectoarele cele mai caracteristice, înscriindu-se pe ele, prin notaţii auxiliare, elementele care influenţează în mod direct procesele pedogenetice.

În cadrul depresiunilor vor fi urmărite şi solurile intrazonale, dată fiind apariţia lor destul de frecventă în asemenea unităţi. Vor ieşi în evidenţă relaţiile dintre climatul umed şi formarea solurilor hidromorfe, în zonele cu minimum de scurgere. Bazinetele de eroziune diferenţială sînt puse în evidenţă de soluri litomorfe, procesele pedogenetice fiind condiţionate de roca de bază.

Este necesar să se efectueze profile pedogenetice în toate subunităţile depresiunii, indicîndu-se tipul de sol, grosimea, orizonturile, aluvierea şi iluvierea, neoformaţiile [2], incluziunile, solurile îngropate [3] etc.

Degradarea solurilor şi procesele de eroziune vor fi semnalate pe baza hărţilor de detaliu, efectuate pe sectoare (în zona de luncă, de terase, de piemonturi sau de contact). În cazul eroziunii în adîncime sau în supra-

---

[1] Acest aspect trebuie urmărit în detaliu, întrucît solurile capătă anumite caractere ; pe pantele accentuate eroziunea este intensă, solul se îmbogăţeşte în particule grosiere ; în alte situaţii, cînd pantele depăşesc 20°, învelişul de sol devine discontinuu.

[2] Acumulări ce apar în orizonturile de sol, deosebite din punct de vedere al culorii şi al compoziţiei chimice. Ele pot fi de origine chimică (concreţiunile) sau biologică (crotovinele).

[3] Semnalarea lor, precum şi caracteristicile respective dau unele indicaţii asupra condiţiilor paleoclimatice în care s-a dezvoltat depresiunea.

faţă, vor fi specificate şi categoriile de folosinţă a terenurilor, pentru a se putea lua măsurile necesare, delimitîndu-se şi acele perimetre care impun măsurări de prevenire a degradării solurilor.

## 8. STUDIUL ELEMENTELOR BIOGEOGRAFICE

Interpretarea aspectelor de ordin biogeografic impune o analiză a condiţiilor mediului natural al depresiunilor. Asocierea elementelor fizico-geografice sau numai a unora dintre ele, poate favoriza dezvoltarea unor anumite asociaţii de plante. Pentru aceasta, vor fi specificaţi unii indici caracteristici dintre care menţionăm :

— gradul de adîncire faţă de regiunile limitrofe (diferenţa altimetrică faţă de masivele montane sau deluroase din jur) ;

— ponderea culoarelor de legătură faţă de perimetrul depresiunilor ;

— altitudinea culoarelor de legătură, raportată la regiunile vecine (pentru Depresiunea Petroşani poziţia pasului Merişor faţă de Depresiunea Haţeg şi culoarul Jiului ; sectorul Bumbeşti — Livezeni faţă de Depresiunea Tg. Jiu) ;

— gradul de declivitate a suprafeţelor topografice, raportat la arealul depresionar (de exemplu : 27% suprafeţe cu o declivitate de 3° ; 50% suprafeţe cu declivităţi ce depăşesc 15°) ;

— ponderea treptelor hipsometrice principale (nivel de luncă, terase, piemonturi etc.) şi a suprafeţelor cu valori diferite ale energiei de relief ;

— zonele cu expoziţie favorabilă şi ponderea lor în cadrul depresiunii ;

— valorile în serii (lunare şi anuale) ale temperaturilor şi precipitaţiilor ;

— arealele în care se manifestă inversiunile de temperatură ;

— grosimea stratului de zăpadă şi durata acestuia (cu specificarea zonelor în care ritmul de dezvoltare a vegetaţiei este întîrziat) ;

— zonele inundabile (suprafaţă, oscilaţii în timp etc.) ;

— adîncimea pînzei freatice şi posibilitatea de umectare a solului.

În vederea sublinierii elementelor corelative, se efectuează profile complexe, în cadrul cărora se înscriu în detaliu vegetaţie, iar prin indici se evidenţiază celelalte elemente ale complexului fizico-geografic. Pe baza acestora pot fi identificate unele particularităţi teritoriale ale vegetaţiei, în funcţie de care se vor întreprinde cercetări de detaliu. Astfel, în cazul unor inversiuni de vegetaţie, frecvente în depresiuni, sau al unor areale cu plante hidrofile se vor face releveuri şi o inventariere cît mai amănunţită. De asemenea, pot fi privite, în mod comparativ, unele date de ordin fenologic, fie în cadrul unităţii mari, în care se încadrează depresiunea, fie în zone depresionare diferite. Sînt utile aprecierile legate de plantele

endemice, de limitele formaţiunilor vegetale, de modificarea naturală sau antropică a arealelor fito-geografice etc.

Datele asupra faunei vor cuprinde aspecte legate atît de fauna terestră, cît şi de cea acvatică. Inventarierea se face pe baza datelor oferite de ocoalele silvice şi de informaţiile de la localnici sau prin releveuri.

În concluzie, aspectele biogeografice vor fi prezentate în strînsă corelaţie cu elementele fizico-geografice caracteristice depresiunii.

## 9. STUDIUL PROCESELOR FIZICO-GEOGRAFICE ACTUALE

Diversitatea proceselor fizico-geografice actuale apare pregnantă în cadrul depresiunilor, procesele actuale suprapunîndu-se, în genere, pe fondul celor relicte. Subliniem două aspecte de bază în aprecierea proceselor actuale, şi anume :

— stabilirea indicilor cantitativi caracteristici, care concretizează direcţia de evoluţie ;

— cartarea la teren a arealelor, în funcţie de care se precizează gradaţiile proceselor.

Indicii cantitativi vor reliefa, prin valorile lor, specificul cadrului natural al depresiunilor (extensiunea pădurilor, temperatura medie, maximă şi minimă, regimul debitelor şi al nivelelor etc.), iar prin evaluări repetate direcţia de dezvoltare a proceselor.

Inventarierea proceselor fizico-geografice actuale se efectuează în diferite perioade ale anului. În funcţie de specificul depresiunilor (de munte, de deal, complet izolate, cu zone largi de legătură, pe culoare de vale, sub formă de ulucuri, suspendate etc.) perioada de observaţie va fi diferită. Astfel, în depresiunile amplasate la baza unor zone montane (Petroşani, Braşov, Întorsura Buzăului etc.) înregistrarea proceselor actuale trebuie urmărită din momentul în care se resimte influenţa topirii zăpezilor. Vor fi efectuate măsurători legate de umectarea podurilor de terase, de dezvoltarea canalelor de şiroire pe suprafeţele înclinate ale piemonturilor şi frunţilor de terase ; va fi urmărită evoluţia perimetrului udat al albiilor, apariţia unor noi braţe active ; va fi înregistrată extensiunea (în timp şi spaţiu) a zonelor inundabile etc. Pentru toate acestea se iau în studiu parcele reprezentative [1].

O atenţie deosebită va fi acordată modului propriu de dezvoltare a proceselor în cazul în care ponderea pădurilor este maximă sau atunci cînd în cadrul depresiunilor se remarcă inversiuni termice.

---

[1] Adică porţiuni de teren net demarcate, în care se instalează jaloane ce primit repetarea măsurătorilor la anumite intervale de timp, în funcţie de care se evaluează cu exactitate direcţia de evoluţia a proceselor. Parcelele alese sînt situate în condiţii specifice, ca de exemplu, într-o zonă de pajişte, pe o suprafaţă slab înclinată, la baza unui versant cu o umectare intensă sau cu condiţii de aluvionare, pe o pantă cu o cădere mare, lipsită de covor vegetal, într-o zonă de pădure cu litiera slab dezvoltată sau de grosimi apreciabile, pe anumite formaţiuni geologice etc.

Indicii cantitativi se înscriu în tabele, pe categorii de procese, ceea ce permite, prin valorile respective, precizarea treptelor evolutive.

Cartarea la teren se efectuează pe sectoare caracteristice, în care scop se întocmesc schiţe de hărţi, profile, grafice de diferite tipuri etc. În vederea întocmirii unor hărţi cît mai complexe şi exacte se practică, în general : metoda fondului calitativ, prin intermediul căreia se desemnează în spaţiu anumite categorii de procese : degradarea superficială a suprafeţelor piemontane slab înclinate, manifestate în genere prin erodarea orizontului A ; torenţialitatea manifestată pe frunţile de terase şi la zonele de contact ale depresiunilor, exprimată prin tendinţa de mărire a bazinelor torenţiale şi prin adîncirea canalelor de scurgere ; înmlăştinirea din zonele de confluenţă etc. ; metoda semnelor convenţionale care precizează anumite procese : adîncirea crovurilor, colmatarea din albii, aparîţia rigolelor de degradare din versanţi, reactivarea rupturilor de pantă etc. ; metoda arealelor, pentru separarea proceselor de diferite intensităţi ca, de exemplu : degradarea superficială care afectează învelişul de sol ; degradarea de tip şiroire, tinzînd la organizarea scurgerii de suprafaţă ; degradarea torenţială ; degradarea în masă etc. ; separarea arealelor trebuie definită strict la teren, iar pe hartă transpunerea se face prin tente sau haşuri de acelaşi gen, care vor reda intensitatea procesului ; metoda notaţiilor, care cuprinde evaluări corespunzătoare categoriilor de procese : adîncirea şiroirii în anumite sectoare, zone de degradare a vegetaţiei în procente, a solurilor prin stabilirea grosimii acestuia etc.

În afara hărţilor, inventarierea proceselor se efectuează prin intermediul profilelor, pe care se consemnează coeficientul de împădurire, de fragmentare, valoarea precipitaţiilor şi a temperaturilor etc., precum şi unele valori de detaliu : încrustarea canalelor de scurgere, coeficientul de neregularitate a suprafeţei topografice, sectoarele de evoluţie a torenţilor perechi şi alte elemente, în funcţie de specificul teritorial. Pot fi efectuate şi blocdiagrame în serie, care să surprindă aspectele proceselor fizico-geografice actuale, pe anotimpuri.

Depresiunile, în genere, constituie zona în care utilizarea terenurilor este diversă, ceea ce impune şi studierea proceselor generate de activitatea antropică.

Aprecierea proceselor fizico-geografice actuale trebuie să stabilească direcţia de evoluţie în două sensuri : extinderea succesivă a limitelor, prin înaintarea generaţiei de văi aferente depresiunilor, care antrenează o serie de modificări în peisaj şi direcţia de retragere impusă de colmatarea, care contribuie la suspendarea depresiunilor şi implicit la apariţia de noi aspecte.

# XII. REGIONAREA FIZICO-GEOGRAFICĂ

Ştiinţă de complex prin însăşi natura ei, geografia nu poate opera decît cu complexe geografice, chiar dacă numeroasele sale discipline de ramură merg pe linia analitică. Analiza duce la acumularea unui volum foarte bogat de date informative, care trebuie sistematizate şi mai ales sintetizate, pentru a deveni accesibile şi utile scopului urmărit de geografia fizică, respectiv individualizarea şi caracterizarea diferitelor subdiviziuni teritoriale.

Pentru aceasta, componentele peisajului geografic sînt privite în interacţiunea şi intercondiţionarea lor reciprocă, în permanentă mişcare, deci în perspectiva dezvoltării lor, care trebuie să se finalizeze printr-un caracter practic-aplicativ.

Regionarea fizico-geografică devine, în acelaşi timp, nu numai o metodă sintetică de cercetare, precedată obligatoriu de analiză, ci şi cea mai sistematică dintre metodele de cunoaştere a unui peisaj geografic, luat ca individualitate.

Individualizarea şi subordonarea diverselor subunităţi fizico-geografice nu ţin seama cu obligativitate de extensiunea lor spaţială ; elementul principal este legat de predominanţa uneia sau mai multor trăsături care definesc peisajul local, diferenţiindu-l faţă de alte peisaje înconjurătoare. Despre o omogenitate absolută a peisajului nu se poate vorbi însă decît în mod cu totul excepţional, în cazul unor subdiviziuni de ordin secundar.

Regionarea fizico-geografică poate fi considerată, în esenţă, ca o nouă treaptă de investigaţie în geografie, ca o etapă corespunzătoare sensului modern actual al ştiinţei.

## 1. OPINII ASUPRA REGIONĂRII FIZICO-GEOGRAFICE

O definiţie succintă şi în acelaşi timp cît mai cuprinzătoare a regionării fizico-geografice s-ar putea formula astfel : „Delimitarea unor teritorii (regiuni naturale, numite uneori complexe geografice sau complexe teritoriale naturale), în funcţie de omogenitatea relativă a peisajului lor de

ansamblu" (*Monografia geografică R.P.R.*, 1960, p. 632). Aceasta implică o analiză de detaliu a tuturor componentelor, constituind astfel — aşa cum s-a mai spus — cea mai eficace metodă de cunoaştere geografică a unui teritoriu. Caracterul de generalizare al regionării fizico-geografice reprezintă deci tocmai esenţa sa, care o deosebeşte net de regionările de ramură — geomorfologică, climatică, hidrologică, pedologică şi biogeografică. Simpla însumare a acestora nu poate fi considerată însă regionare fizico-geografică, care ţine totuşi seama de ele, şi îndeosebi de legăturile dintre acestea, ceea ce îi dă posibilitatea să diferenţieze elementele conducătoare din cadrul unităţilor şi subunităţilor fizico-geografice, deseori diferenţiate substanţial, chiar în cadrul unor subdiviziuni de aceeaşi valoare taxonomică.

În condiţiile patriei noastre, elementul conducător pentru diferenţierea şi individualizarea unităţilor montane şi deluroase este relieful. Bineînţeles aproape niciodată nu poate fi privit unilateral (trebuie să se ţină seama de particularităţile sale morfometrice, morfogenetice, morfotectonice) şi nici singular, de cele mai multe ori fiind necesară luarea în considerare a cel puţin unul sau două elemente de altă natură,complementare, care să consolideze rolul conducător al reliefului. Situaţia se deosebeşte pentru zonele de cîmpie, cînd de obicei vegetaţiei îi revine acest rol, dar nici ei în exclusivitate.

Înainte de a discuta problemele legate de metodica regionării fizico-geografice, se impune lămurirea noţiunii de regiune geografică, în accepţiunea opiniilor din literatura străină sau românească de specialitate.

În diferite lucrări din R. F. a Germaniei se operează cu noţiunile de : fiziotop (abiotice) ; ecotop (biotice) şi geotop (culturi landşaftice). În sfera noţiunii de landşaft, intră o unitate teritorială definită de elemente cantitative (lungime, lăţime, înălţime şi timp) ce prezintă o dinamică şi o integrare progresivă de la complexele anorganice la cele biotice şi social-culturale. Modul de a înţelege, de a privi procesul complex de integrare, dă posibilitatea separării unităţilor şi subunităţilor.

Fiziotopul este definit de profesorul E. N e e f (1963) ca o oglindă unitară a componenţilor abiotici ce constituie o unitate de bază în studiile de geografie regională. Faptul că fiziotopul reprezintă legătura naturală a elementelor sale componente, permite autorului mai sus citat să aprecieze posibilitatea de cercetare a fiecărui obiect, independent de originea sa.

Profesorul J. K o n d r a c k i (1966) pune accentul în primul rînd pe tectonică, de care se leagă — după părerea sa — schimbările esenţiale în înfăţişarea reliefului şi, în al doilea rînd, pe procesele exogene. Este adevărat că, pentru a diferenţia unităţile teritoriale, aceşti factori joacă rol de frunte, dar considerăm că în cazul regionărilor pe orizontală ei trec pe plan secundar.

În Uniunea Sovietică, lucrările mai recente apreciază că forma cea mai completă a studiului peisajului îl constituie complexele naturale. În cadrul lor este semnalată posibilitatea stabilirii unei ierarhii, pe baza

analizei relaţiilor dintre componente, respectiv a trăsăturilor specifice fiecărui landşaft (L.D. A r m a n d, 1952).

Geografii francezi definesc unităţile teritoriale — regiunile — ca realităţi concrete, date de caractere geografice proprii. G. B e r t r a n d (1968, p. 272) distinge, în sistemul taxonomic, şase tipuri de unităţi subordonate : zona, domeniul, regiunea naturală, geosistemul, geofaciesul şi geotopul.

Referindu-se la lucrarea autorului citat, J. T r i c a r t consideră că fiecare unitate fizico-geografică este definită nu numai printr-o dinamică proprie, dar şi printr-un anumit grad de permanenţă.

În concepţia *geografilor englezi*, regiunea este un areal cu trăsături distincte. Ei separă *regiunea generică*, rezultat al relaţiilor dintre componentele teritoriale, şi *regiunea specifică*, legată de complexitatea componentelor, în funcţie şi de poziţia lor geografică.

Omogenitatea fenomenelor asociate la suprafaţa Pămîntului dă conceptul de regiune, susţinut unanim de *geografii americani*. În acest scop se operează cu indici proprii fenomenelor specifice anumitor unităţi teritoriale, de unde rezultă o omogenitate diferenţiată pe categorii de fenomene. Au fost delimitate astfel regiuni, în funcţie de o singură particularitate, regiuni definite de mai multe caracteristici şi regiuni individualizate pe baza legăturilor dintre particularităţile naturale şi sociale. Bineînţeles că aplicarea unuia sau altuia dintre criterii nu este arbitrară, ci impusă tocmai de complexitatea peisajului în cauză.

Problema regiunii geografice ocupă un loc de seamă şi în lucrările de specialitate din ţara noastră, constituind o preocupare chiar la fondatorii geografiei moderne româneşti într-o vreme cînd, pe plan mondial, se mai discuta existenţa geografiei ca ştiinţă. G. V â l s a n (1931) arată că : „Noţiunea de regiune naturală, dacă e adîncită, apare destul de complexă şi poate fi discutată. Sub această vagă numire se ascunde o întreagă ierarhie : ţinuturi mai întinse sau mai reduse, cu limite bine definite sau cu limite aproximative, uşor de caracterizat sau foarte greu de caracterizat etc. Un singur lucru pare a fi mai temeinic : un ţinut îşi merită cu atît mai mult numele de „regiune naturală" cu cît are, nu mai multe, ci mai pregnante caractere deosebitoare şi cu cît aceste caractere permit să explicăm mai numeroase aspecte geografice ale ţinutului, deci cu cît ne îngăduie să aplicăm mai bine principiul interdependenţei geografice" (p. 439).

S. M e h e d i n ţ i (1931, p. 304) susţine necesitatea coordonării materialului pe elemente, în vederea identificării regiunilor. În acest caz se arată poziţia acelei regiuni faţă cu restul feţei Pămîntului, apoi se înşiră orografia, hidrografia şi toate celelalte grupe de fenomene, pînă la cele antropogeografice. O astfel de descriere se numeşte chorografie şi este în esenţa ei un fel de „repertoriu de cunoştinţe, iar nu o ştiinţă". Ştiinţifică ar putea deveni această descriere, dacă ar putea să arate şi legăturile de cauzalitate dintre fenomenele acelei regiuni.

Intensificarea, în ultimele decenii, a preocupărilor geografice de ordin teoretic, ca şi a cercetărilor propriu-zise de teren, edificatoare prin

rezultatele lor, au dus, cum era şi firesc, la reluarea problemei regionării geografice, de ramură sau de complex. Sinteza *Monografia geografică a R.P.R.* (1960) constituie prin capitolul său final un prim exemplu de regionare fizico-geografică, realizată prin aplicarea metodologiei moderne de specialitate. Taxonomia unităţilor teritoriale s-a făcut „nu după criteriul extensiunii în suprafaţă, ci pe baza predominării unui anumit complex de componenţi sau a uneia sau mai multor trăsături, care dau specificul local şi care deosebesc un teritoriu de altul. Pe măsură ce se adînceşte raionarea pînă la cele mai mici subdiviziuni, omogenitatea landşaftică relativă devine mai vizibilă prin omogenitatea păturii vegetale şi a solurilor şi prin variaţia puţin importantă a elementelor climatice" (p. 632). Rezultă deci, necesitatea analizei de detaliu, în funcţie de care şi ierarhia teritorială devine posibilă. În ceea ce priveşte denumirile unităţilor taxonomice, acestea au fost stabilite mai mult sau mai puţin arbitrar, putînd să comporte discuţii nu numai sub acest aspect, ci chiar sub acela al ordinii în care se subordonează.

Problema regiunii geografice este pe larg dezbătută de profesorul V. Mihăileascu (1963 şi 1968). Astfel, sînt precizate noţiunile de regiune geografică (asocierea elementelor naturale cu cele social-economice pe un teritoriu), regiune naturală (complexul natural dintr-o regiune geografică), regiune antropică (al cărei conţinut este dat de prezenţa şi activitatea omului), peisaj (imaginea exterioară) etc.

Din cele prezentate se desprind următoarele aspecte :

— indiferent de terminologie, este recunoscută existenţa complexelor teritoriale ;

— analiza de detaliu, prin intermediul indicilor cantitativi şi calitativi, pe elemente integrate în complexul teritorial, stă la baza individualizării regiunilor geografice ;

— regiunea geografică, ca unitate teritorială, include elemente legate organic între ele, care se condiţionează reciproc, fiind definite în limite precise în timp şi spaţiu ;

— subunităţile de diferite ordine apar individualizate, în funcţie de particularităţile componentelor şi de modul lor de asociere ;

— studiul complex regional dă posibilitatea elucidării atît a problemelor de ordin teoretic, cît şi practic.

Regionarea fizico-geografică concretizează ansamblul de fenomene prezente în limitele unor teritorii, evidenţiind tot ceea ce este specific pentru fiecare dintre ele. Rezultă deci, că regionarea fizico-geografică nu neglijează detaliile, ci dimpotrivă se axează pe acestea în vederea realizării unor generalizări cît mai reale.

## 2. INDICII CANTITATIVI ŞI CALITATIVI ÎN CARTAREA REGIUNILOR FIZICO-GEOGRAFICE

Unităţile teritoriale se analizează şi se definesc pe baza indicilor cantitativi, respectiv prin evaluarea elementelor componente ale peisajului. În funcţie de trăsăturile acestora se stabilesc caracterele exterioare ale

fenomenelor care reflectă, de fapt, condiţiile de ansamblu în care evoluează, precum şi ponderea în peisaj, ceea ce constituie tocmai esenţa criteriilor regionării fizico-geografice.

Indicii cantitativi vor fi înscrişi în tabele sinoptice pentru fiecare component fizico-geografic în parte. În cazul reliefului, vor fi menţionate altimetria, densitatea şi adîncimea fragmentării, suprafeţele de versant cu ponderea lor în relief, faţă de suprafeţele plane, punctele critice în cadrul versanţilor, coeficientul de neregularitate a liniei de versant şi a interfluviilor etc.

Reţeaua hidrografică trebuie privită sub aspectul următorilor indici cantitativi : densitatea arterelor fluviatile pe km², coeficientul de sinuozitate şi despletire în albia majoră, ponderea suprafeţei acvatice şi a zonelor de aluvionare mediană sau periferică etc.

Este de la sine înţeles că, în funcţie de treptele mari de relief ale unităţii studiate şi chiar de morfogeneza lor, indicii vor fi diferiţi. Astfel, în cazul unei zone de cîmpie se vor urmări, cu precădere : coeficientul de tasare, de acoperire cu nisipuri, treptele hipsometrice şi ponderea lor, raportul dintre suprafaţa cîmpurilor (interfluvii) şi culoarele de vale etc. În spaţiile piemontane, indicii trebuie să reflecte valori corespunzătoare treptelor hipsometrice — suprafaţa şi ponderea —, frecvenţa punctelor de convergenţă şi de divergenţă hidrografică, ponderea culoarelor de vale şi coeficientul lor de adîncire, fragmentarea medie etc.

Anumite particularităţi rezultate din analiza acestor indici, ca de pildă uniformitatea cîmpurilor în zona de cîmpie sau adîncimea şi fragmentarea în cele de piemont se vor resimţi în celelalte elemente fizico-geografice, influenţînd într-o oarecare măsură şi peisajul umanizat.

Pe baza tabelelor complexe care cuprind toţi componenţii fizico-geografici prezentaţi prin intermediul indicilor caracteristici, se conturează elementele care se impun în peisaj şi care desemnează unităţi şi subunităţi diferenţiate calitativ şi în anumite trepte de subordonare.

Prelucrarea datelor se realizează pe bază de grafice suprapuse, ca de exemplu, profilul regiunii, structura geologică, precipitaţiile, vegetaţia etc., care se exprimă fie prin suprapunerea directă, fie prin indici.

Hărţile sînt însă acelea care concretizează în spaţiu categoriile de elemente evaluate cantitativ, în mod separat, şi din corelarea cărora rezultă definirea diferitelor tipuri teritoriale. Pe hărţile de lucru se înscriu sub forma arealelor diferitele componente fizico-geografice, sub forma indicilor sub forma izoliniilor sau a diagramelor evaluările cantitative corespunzătoare. Mijloacele de reprezentare trebuie să fie cît mai expresive şi diferenţiate după elementele pe care le reprezintă. Culorile sînt preferate pentru reprezentarea solurilor şi vegetaţiei; metoda fondului calitativ (culoare sau haşură), pentru tipurile de relief; izoliniile pentru temperaturile şi precipitaţiile caracteristice; diverşi indici pentru densitatea reţelei; anumite semne pentru fenomene specifice (forme carstice, izvoare etc.).

Rezultă astfel posibilitatea de a compara elementele între ele, de a le ierarhiza şi de a le putea generaliza. Citǎm în această direcţie concordanţa

netă care apare în limitele unor areale de biocenoze şi soluri sau suprapunerea limitelor geomorfologice cu cele hidrografice (obîrşii de văi, rupturi de pantă etc.). De asemenea, în cadrul unui areal carstic pot fi distinse subunităţi în care predomină lapiezurile, dolinele sau poljele. Trebuie menţionat însă că, în majoritatea cazurilor, nu se suprapun exact decît arealele a doi-trei indici, şi numai cu totul excepţional mai mulţi. Important este ca măcar unul sau doi dintre aceştia să aibă rol hotărîtor în definirea peisajului respectiv.

Cele de mai sus nu obligă însă ca harta regionării să apară sub forma unui inventar natural, cu date numeroase, care să nu permită descifrarea unităţilor. Simion Mehedinţi (1931) sublinia faptul că geograful trebuie să fie un arbitru, care să dozeze pe hărţi transpunerea elementelor, într-o anumită ordine.

Conţinutul hărţii regionării fizico-geografice trebuie deci să ilustreze :

— elementele specifice, în funcţie de care se individualizează unităţile şi subunităţile teritoriale (criteriile regionării) ;

— să redea selectiv componentele structurii fizico-geografice fie separat, fie pe elemente comparate ;

— reprezentarea tehnică a fenomenelor trebuie să fie astfel realizată, încît să reiasă subordonarea diferitelor unităţi şi subunităţi.

Întregirea conţinutului hărţii poate fi dată de materiale cartografice anexe în medalion (hărţi ale unor elemente) sau în afara hărţii, prin intermediul profilelor şi a tabelelor.

În concluzie, cartarea trebuie să concretizeze conţinutul regionării teritoriale şi să definească criteriile care stau la baza individualizării şi subordonării unităţilor şi subunităţilor.

Ne oprim asupra unui exemplu, cu o gamă foarte variată de indici, mai întîi pentru relief şi aproape în aceeaşi măsură şi pentru climă, hidrografie, vegetaţie, soluri, utilizare a terenurilor etc. : Cîmpia Transilvaniei.

S-au întocmit, pe bază de calcule ale unui mare număr de indici, următoarele hărţi : harta energiei maxime a reliefului, a fragmentării medii, a pantelor şi a pantelor medii, la care s-a adăugat şi o hartă geomorfologică generală (acestea toate pentru relief, care reprezintă elementul cel mai caracteristic al peisajului) (fig. 159) ; pentru climă s-au luat în considerare valorile medii anuale ale temperaturii (fig. 160) şi precipitaţiilor (fig. 161) ; pentru hidrografie, densitatea pe bazine şi cea medie generală (fig. 162) ; pentru soluri, harta respectivă (fig. 163). Celelalte elemente (vegetaţie, faună etc.) au fost considerate ca nesemnificative, datorită marilor transformări aduse de om de-a lungul secolelor, care au modificat adînc aspectele iniţiale.

Harta regionării fizico-geografice sintetizează tot ceea ce apare esenţial pentru Cîmpia Transilvaniei ; se individualizează patru subunităţi cu particularităţi distincte, două de aceeaşi valoare taxonomică (Dealurile Bistriţa — Şieu şi cîmpia propriu-zisă), iar în cadrul celei de-a doua unităţi subordonate, egale ca valoare (Cîmpia de coline joase, Cîmpia de coline înalte a Transilvaniei şi Depresiunea Cîmpia Turzii) (fig. 164).

O caracterizare de ansamblu a acestora este reflectată în cele de mai jos :

a) **Cîmpia de coline joase.** Este limitată de valea Mureşului şi de cea a Nirajului spre sud, de cumpăna de ape Mureş — Someşuri spre

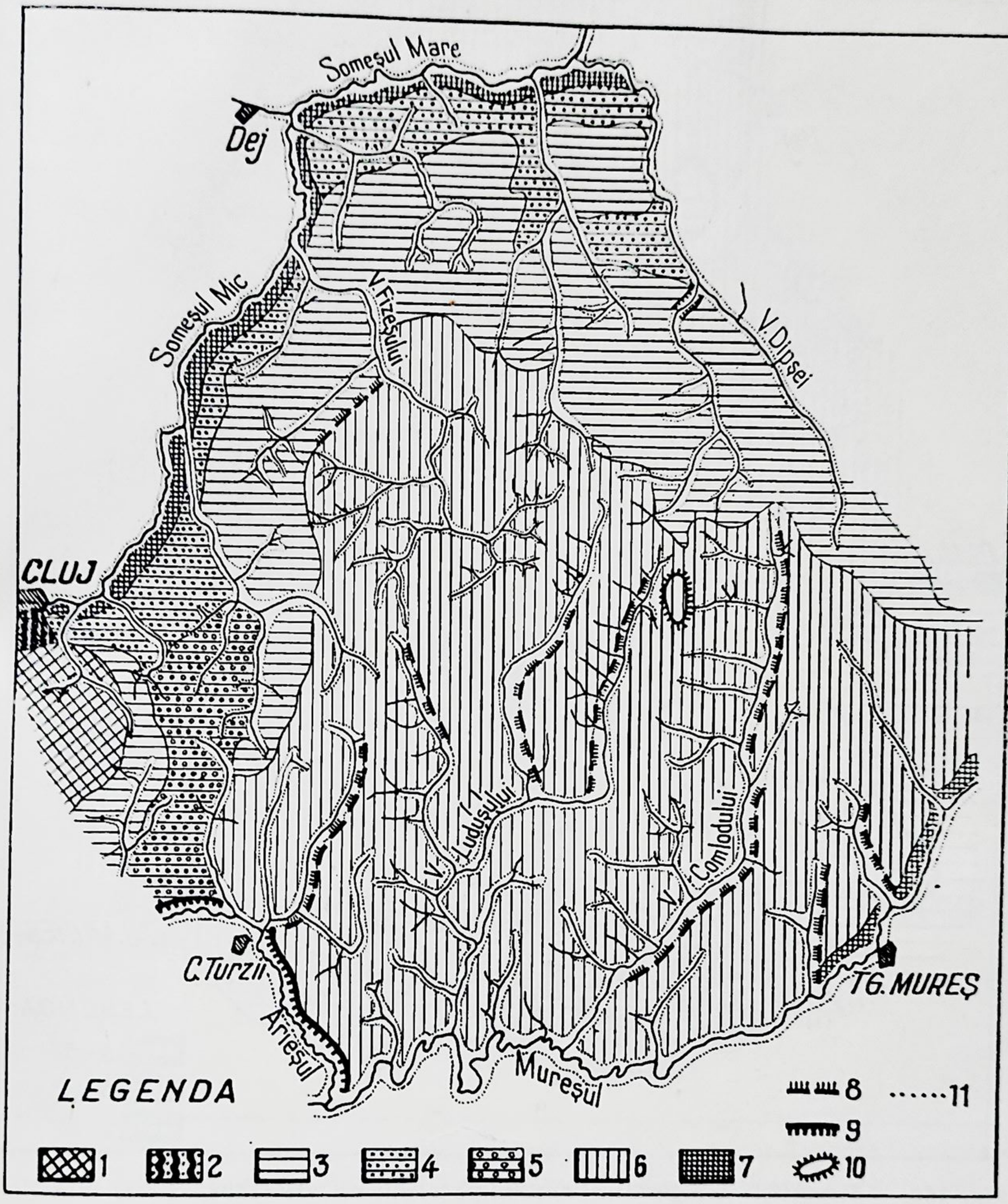



Fig. 159. — Harta geomorfologică a Cîmpiei Transilvaniei (după *Monografia geografică a R.P.R., 1960*).

*1*, Muscele şi dealuri pe structură monoclinală sau slab cutată; *2*, dealuri şi muscele dezvoltate pe structura monoclinală; *3*, dealuri şi podişuri de structură cutată; *4*, dealuri, podişuri şi depresiuni pe structură cutată; *5*, dealuri, podişuri şi depresiuni de înşeuare pe structură cutată liniar şi în cute diapire; *6*, dealuri pe structură de domuri; *7*, văi cu terase şi lunci slab fragmentate; *8*, cueste; *9*, denivelări de eroziune; *10*, martori de eroziune; 11, limitele văilor.

nord, de valea Aitonului, afluent de ordinul II al Arieşului spre vest şi de interfluviul Şieu — Teaca — Valea Luţului (Culmea Păltinişului), continuat pe linia Reghin — Eremitul, spre est.

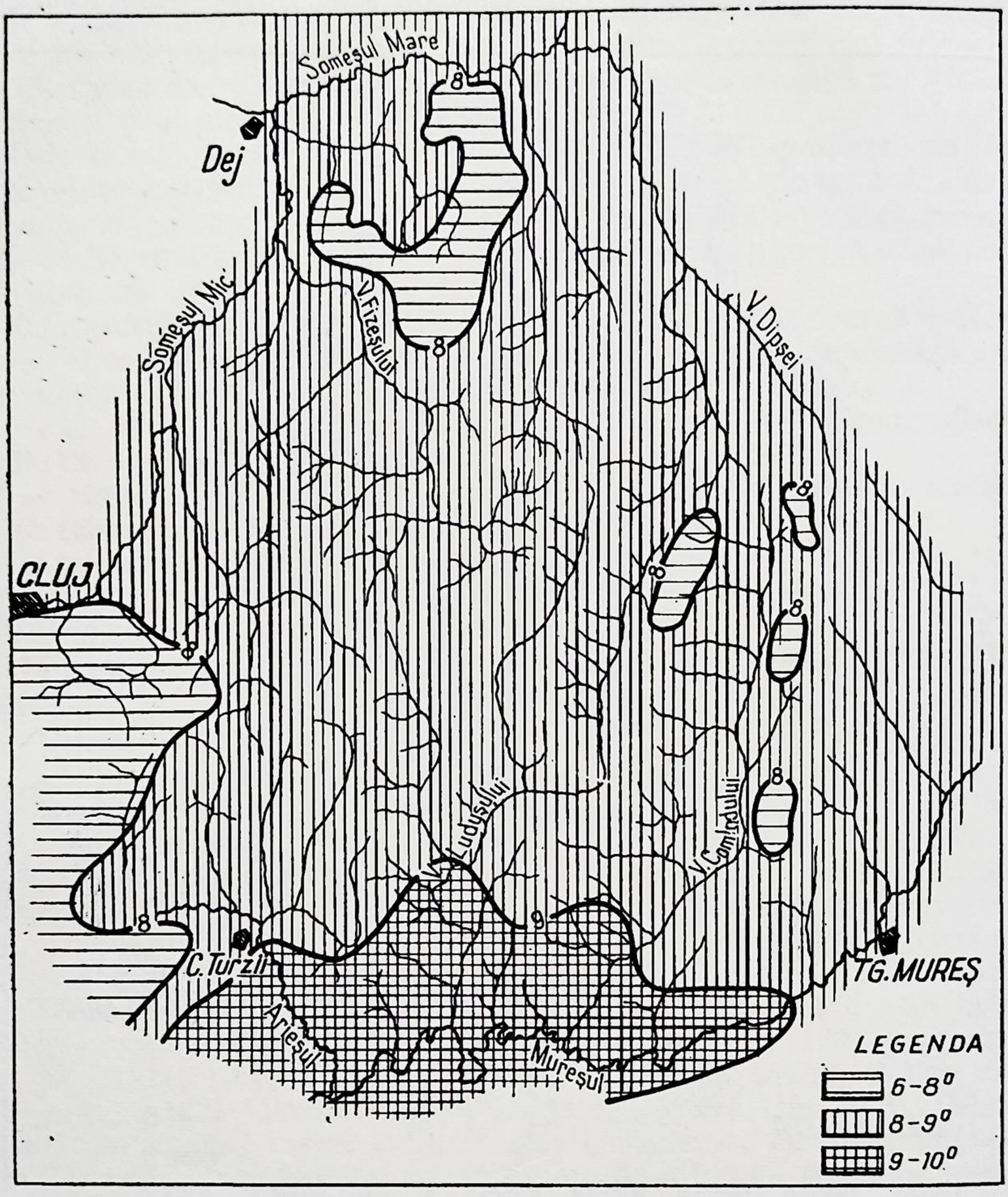



Fig. 160. — Repartiţia temperaturii aerului pe medii anuale (1896—1955) din Cîmpia Transilvaniei (după *Monografia geografică a R.P.R.*, 1960).

Ea corespunde, din punct de vedere structural, aproape exclusiv zonei de domuri cu predominanţa depozitelor de marne, argile şi nisipuri sarmaţiene, care au favorizat maturizarea avansată a reliefului.

Foarte multe din satele acestui spaţiu poartă atributul „de cîmpie", prin care populaţia localnică subliniază caracterul agricol-cerealier al economiei.

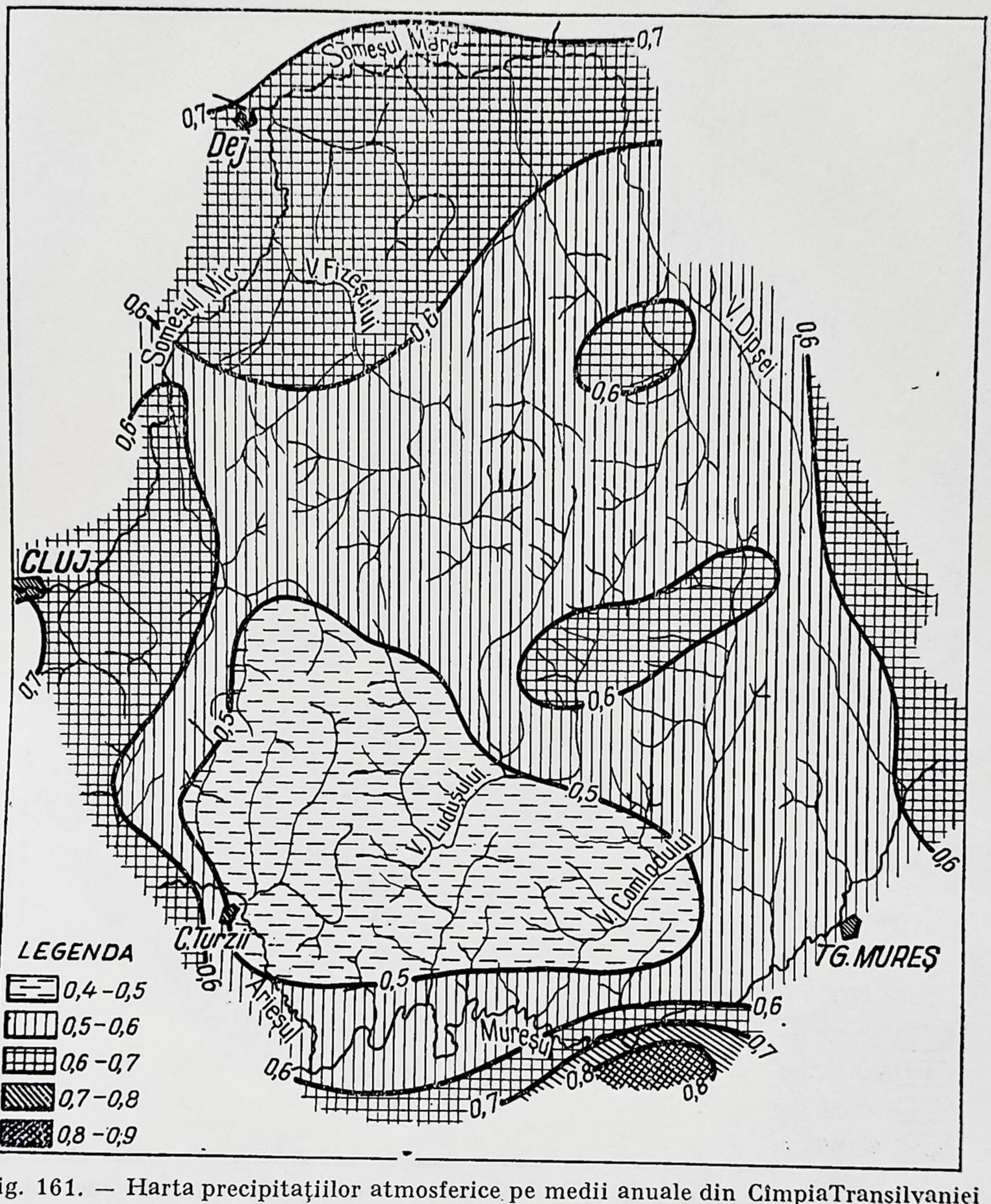



Fig. 161. — Harta precipitaţiilor atmosferice pe medii anuale din CîmpiaTransilvaniei (după *Monografia geografică a R.P.R.*, 1960).

Structura în domuri şi brahianticlinale se răsfrînge în orientarea nedefinită a culmilor; altitudinile maxime ating rar 500 m, numai spre zonele periferice, şi nu trec de 550 m. Înălţimile cele mai frecvente de pe interfluvii se menţin între 450 şi 500 m, coborînd pe văi pînă către 300 m. Energia reliefului nu depăşeşte astfel decît în mod cu totul excepţional

valoarea de 200 m, menţinîndu-se mai frecvent între 140 şi 160 m. Adaptarea numai parţială la structură a reţelei văilor secundare dă frecvente inversiuni de relief, pe traseele de intersecţie ale domurilor. Orizonturile

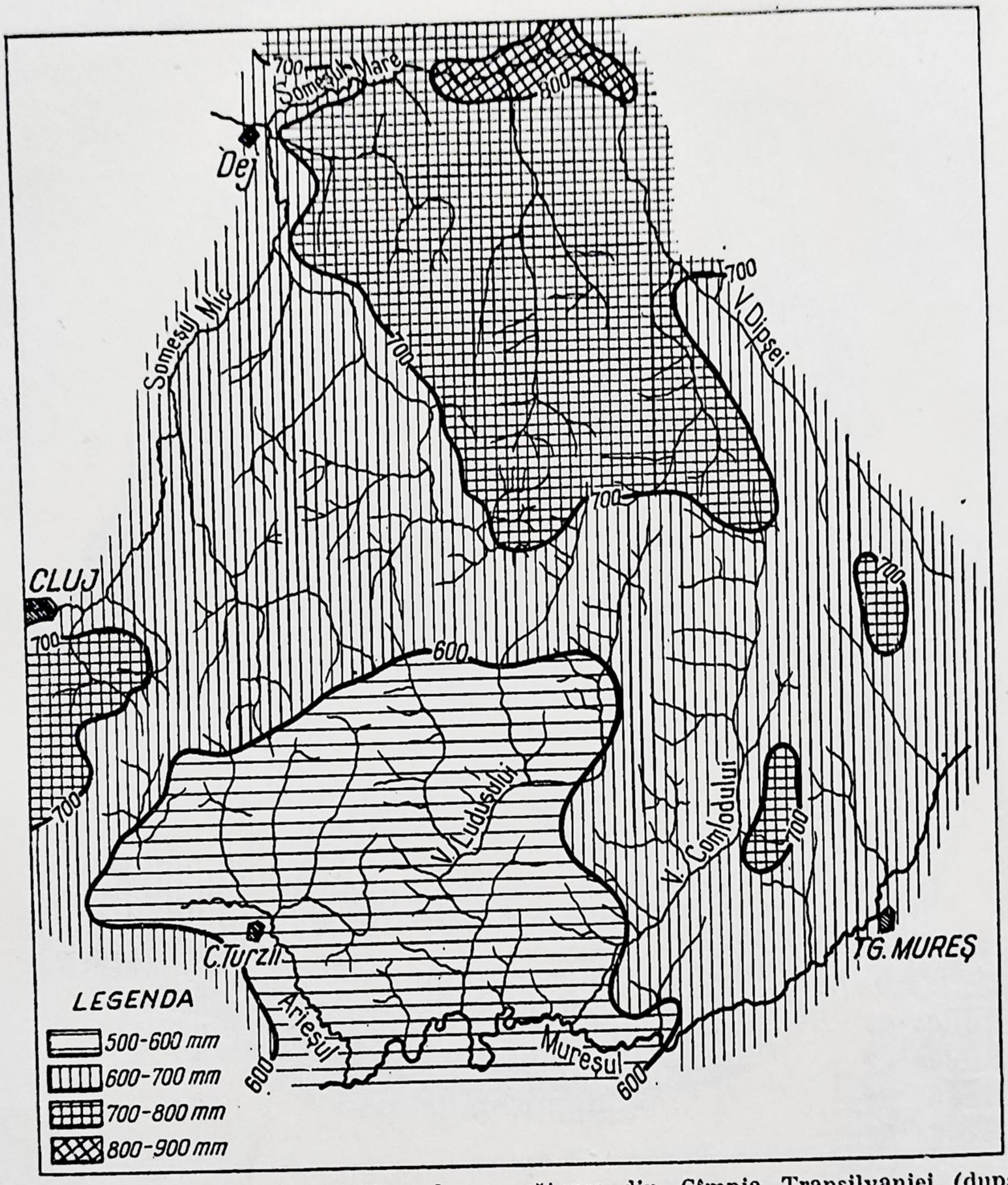



Fig. 162. — Harta densităţii apelor curgătoare din Cîmpia Transilvaniei (după T. Morariu şi colab., 1957).

de tufuri evidenţiază forme structurale de cueste, orientate uneori faţă în faţă.

Interfluviile sînt rotunjite, domoale, reprezentînd resturi ale suprafeţelor de eroziune, cu o uşoară înclinare spre Mureş, care trădează şi direcţia iniţială de scurgere a apelor.

Văile, exagerat de largi, cu albia majoră înmlăştinită pînă la lăcuire, supusă frecvent inundaţiilor, sînt în general lipsite de terase.

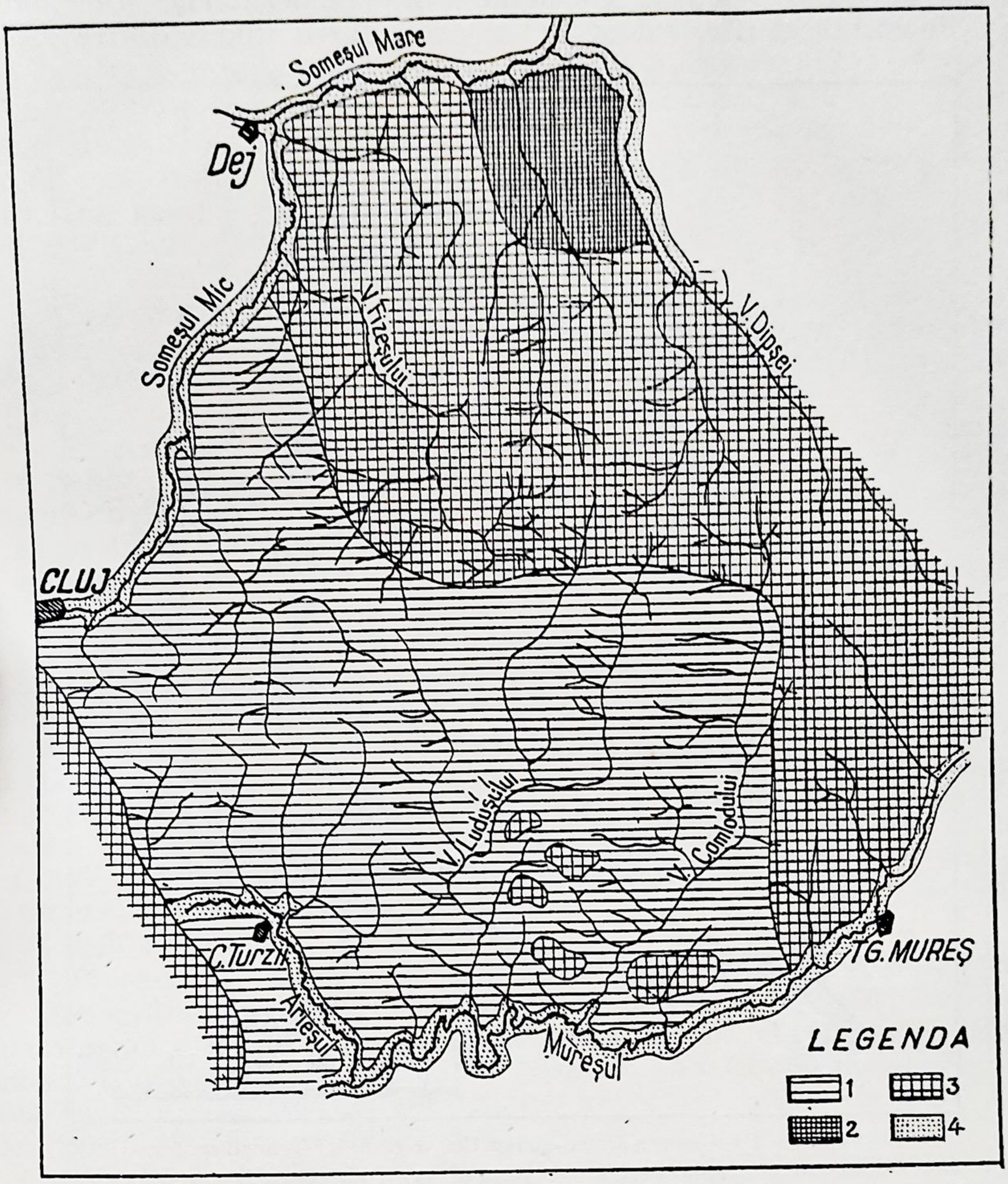



Fig. 163. — Harta solurilor din Cîmpia Transilvaniei (după *Monografia geografică a R.P.R., 1960*). *1*, Cernoziom levigat neseparat în subtipuri; 2, sol brun de pădure podzolit (slab şi mediu); *3*, sol brun de pădure şi sol brun de pădure podzolit; *4*, soluri de luncă.

În procesele de evoluţie a versanţilor au o largă răspîndire alunecările de teren atît cele masive vechi, în valuri, cunoscute de localnici sub denumirea de „gruețe' sau „glimee", a căror geneză trebuie considerată

ca rezultat al fenomenelor periglaciare, cît şi cele recente, superficiale, pe alocuri numai cu aspectul de solifluxiune.

Lupta dintre bazinele hidrografice ale Someşului şi Mureşului, cu nivele de bază diferite, soldată prin decapitarea unora dintre afluenţii

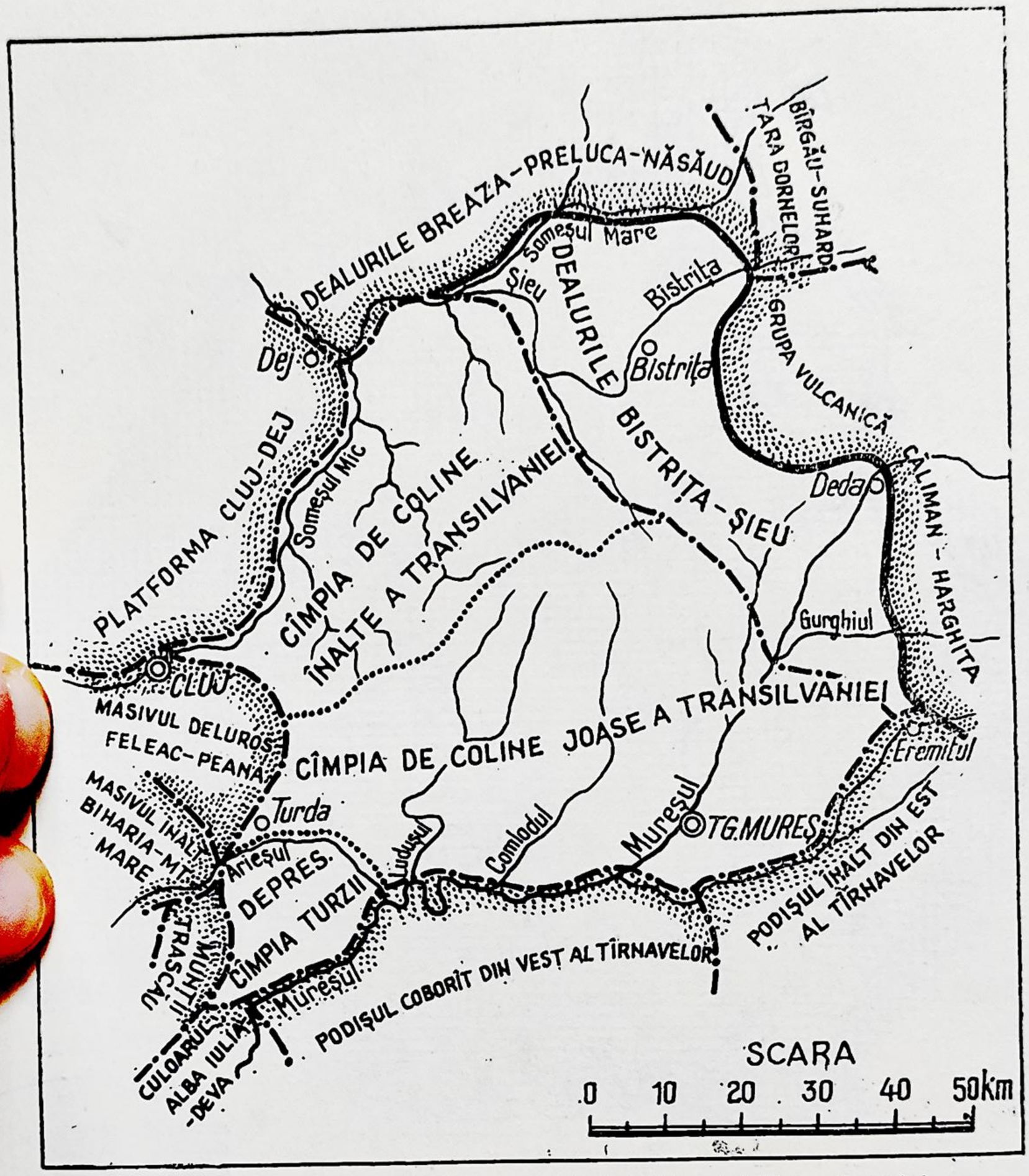



Fig. 164. — Regionarea fizico-geografică a Cîmpiei Transilvanici.

Mureşului, a contribuit în mare măsură la modificarea cumpenelor de apă, creînd înşeuări şi a accelerat, în acelaşi timp, procesele de evoluţie a versanţilor.

Aspectele actuale de relief se leagă, în bună parte, şi de trăsăturile celorlalţi factori fizico-geografici.

Clima este continentală, fără să cunoască tendinţa de excesivitate din estul arcului carpatic sau să fie prea mult influenţată de masele de aer oceanic. Ea reflectă, într-o oarecare măsură, condiţiile de bazin depre-

sionar, avînd unele trăsături specifice în ceea ce privește microclimatul, aceasta și datorită orientării generale a văilor și a culmilor.

Temperatura medie anuală se menține în jur de 8,5—10°C, avînd valori de — 2 pînă la —4°C în ianuarie; 20—21°C în iulie. Variații ușoare, pînă la 1°C se înregistrează în funcție de altitudine (9°C la 316 m, 8°C la 506 m). Extremele au atins — 32,6°C în 1942, la Cîmpia Turzii și +38,5°C la Tg. Mureș. În văile excepțional de largi sînt foarte frecvente inversiunile de temperatură, care generează parțial brumele tîrzii, ca și cele timpurii. Din acest motiv versanții sînt mult mai indicați pentru pomicultură și viticultură decît văile, lucru de care trebuie să se țină neapărat seama în economia locală.

Precipitațiile sînt relativ reduse (500—600 mm anual) cu un maxim în luna iunie (1 000 mm la Sărmășel, pentru perioada 1896—1915 și 1926—1940) și cu minima în lunile de iarnă (20—30 mm). Lunile de vară primesc 30—40% din cantitatea totală anuală.

Frecvența vînturilor, datorită caracterului de bazin adăpostit, este redusă, ca și intensitatea acestora. Primăvara și vara bat vînturile dinspre nord-vest, toamna și iarna dinspre sud și sud-vest, primăvara și iarna dinspre nord-est și est. În toate cazurile văile largi ale Mureșului și Someșurilor contribuie la canalizarea maselor de aer. Indicele de aridi-tate se menține în jur de 30.

Rețeaua hidrografică este colectată aproape exclusiv de Mureș și este reprezentată prin văi scurte, cu debit redus și instabil, cu frecvente inundații în timpul ploilor torențiale (văile Ludușului, Comlodului, Luțului). Direct în Arieș se varsă Bolduțul și Valea Florilor. Predominanța de suprafață a formațiunilor impermiabile a favorizat organizarea unor artere ramificate, care se reflectă în valorile densității rețelei hidrografice (0,40—0,50 km/km²). Cei mai mulți dintre afluenții secundari au însă regim torențial și măresc turbiditatea apei în timpul viiturilor. Scurgerea medie specifică oscilează între 4 l/s/km² în jumătatea nordică și 2 l/s/km² în sud.

Procesul de lăcuire (pe cale naturală și prin intervenția omului) era generalizat cu cîteva sute de ani în urmă. În prezent, majoritatea lacurilor au dispărut sau s-au transformat în zone mlăștinoase, prin colmatare și drenare. Zaul de Cîmpie, Tăureni, Bujoru etc. sînt cîteva dintre lacurile care s-au păstrat constituind importante surse de venit și mai ales posibilități în piscicultură.

Refacerea unora dintre lacuri și amenajarea pe baze raționale a celor existente trebuie să intre în preocupările organelor locale atît pentru mărirea producției de pește, cît și pentru valorificarea unor întinse suprafețe înmlăștinite, în prezent neproductive.

Solurile mai răspîndite sînt cele brune de pădure, uneori podzolite, îndeosebi pe versantul nordic, trădînd extensiunea de altă dată a pădurilor și a cernoziomurilor levigate, pe versanții sudici, însoriți, pe pantele deluviale și coluviale. Rocile carbonatate (marnele) și cele puternic salinizate favorizează nașterea rendzinelor pe suprafețele slab înclinate, aco-

perite cu pajişti şi păduri, a solonceacurilor şi soloneţurilor (pe văi). Tot pe văile permanent înmlăştinite apar frecvent solurile de lăcoviştе. Este foarte activ procesul de degradare a solurilor, pe pantele puternic înclinate (10—20°C) şi foarte puternic înclinate (20—45°). Măsurile recente de ameliorare dau rezultate pozitive, care trebuie generalizate.

Vegetaţia naturală dominantă este cea de silvostepă, cu şleauri de cîmpie, şleauri de deal cu stejar, gorunete-stejăreto-şleauri. La Sărmăşel apare sporadic diseminat fagul. Dintre elementele stepice cele mai frecvent întîlnite sînt asociaţiile de *Stipa lessingiana*, *Festuca sulcata* şi *Festuca rubra* cu *Artemisia campestris*, *Salvia glutinosa*, *Salvia nemorosa* etc. Acestea acoperă pantele accentuate, cu expoziţie sudică şi substrat marnos. Apariţia unor plante xerofite trădează, alături de lipsa ferigilor, caracterul stepic relativ pronunţat al „cîmpiei". Pe văi şi în jurul lacurilor predomină asociaţiile higrofile. Pădurile de luncă apar foarte rar şi numai în văile mari (Mureş, Someş). Absenţa lor trebuie legată, în mare măsură, de salinitatea solurilor, prin fenomenele de dizolvare a sărurilor din depozitele miocene.

b) **Cîmpia de coline înalte a Transilvaniei.** Ocupă jumătatea nordică a ţinutului, fiind limitată de culoarul Someşurilor spre nord şi vest, de cumpăna de ape Someş — Mureş spre sud şi interfluviul Şieu — Teaca spre est, cu continuare prin valea Şieului, de la Chiraleş la vărsare.

Din punct de vedere structural aparţine, în cea mai mare măsură, zonei de puternice frămîntări a diapirului. Alături de argile, marne, nisipuri, au o mai mare frecvenţă tufurile, gresiile şi conglomeratele miocene.

Înălţimile medii ale interfluviilor se menţin în mod obişnuit între 500 şi 550 m, depăşind pe alocuri chiar 600 m (zona de nord). Sînt mai coborîte în vest, în regiunea Cojocna — Apahida (450—500 m). Lunca Someşului variază între 305 m la Apahida (pe Someşul Mic) şi Salva (pe Someşul Mare) şi 232 m în zona de confluenţă de la Dej. Văile secundare se menţin între 300 şi 350 m.

Cu excepţia luncilor şi a regiunilor Apahida — Cojocna, energia reliefului depăşeşte peste tot 200 m, ajungînd chiar pînă la 300—330 m în nord şi nord-est. Fragmentarea este şi ea mai accentuată, fiind condiţionată de o reţea hidrografică puternic ramificată.

Interfluviile, mai înguste, reflectă o oarecare orientare conformă direcţiei generale a cutelor diapire. Sînt mai frecvente formele structurale (cuestele), generate de tufuri. Inversiunile de relief, caracteristice structurii în domuri sînt inexistente. Văile sînt largi, cu mlaştini şi lacuri. Zonele de izvoare au însă pante accentuate, ca şi versanţii (depăşesc 15—20°).

Procesele cele mai active în modelarea versanţilor sînt organismele torenţiale. Se întîlnesc şi alunecări de teren de diferite tipuri (insecvente, asecvente, scurgeri noroioase în bazinele torenţiale, forme de solifluxiune etc.).

Reîntinerirea procesului de eroziune, legată de nivelul de bază al Someşului, a favorizat drenarea lacurilor şi a condiţionat eroziunea torenţială foarte activă, intensificată prin defrişările iraţionale din trecut. Se impun măsuri urgente pentru stăvilirea acestor procese negative. Perimetre de experienţă, cu rezultate pozitive, se pot cita la Diviciorii Mari, Sic, Tăuşeni etc.; rămîne numai ca acestea să fie generalizate pentru toate regiunile în care frecvenţa şi intensitatea degradărilor constituie o problemă pentru economie.

Clima este mai aspră şi mai umedă decît în subţinutul colinelor joase. Media anuală a temperaturilor oscilează între 8,5 şi 6,5°C, descrescînd de la vest spre est.

Media lunii iulie se menţine între 18 şi 20°C, iar cea a lunii ianuarie între —3° şi —5°C.

Precipitaţiile cresc peste 600 mm (600—700 mm), cu valori sub 600 mm numai în bazinul superior al văii Fizeşului. Luna cea mai umedă este iunie. Aceleaşi vînturi bat şi aici dar cu frecvenţă mai accentuată a celor dinspre NV şi V. Se înregistrează şi inversiuni de temperatură pe văile largi. Indicele de ariditate, ceva mai ridicat, atinge şi chiar depăşeşte valoarea de 45.

Reţeaua hidrografică este reprezentată prin văile Gădălinului, Fizeşului (puternic ramificată), Bandu (afluente Someşului Mic) şi Teaca, tributară Şieului.

Ele se caracterizează prin acelaşi regim nestabil mai puţin accentuat decît în sud, cu viituri la ploile torenţiale şi înmlăştiniri în albia majoră. Densitatea reţelei hidrografice oscilează între 0,45 şi 0,60 km/km².

În bazinul văii Fizeşului s-au menţinut cele mai multe dintre lacurile actuale (Cătina, Geaca, Ţaga, Sîntejude, Tăul Ştiucii). Prezenţa cutelor diapire explică nenumărate izvoare şi chiar lacuri sărate (Sic).

Solurile dominante sînt cele brune de pădure, mai accentuat podzolite pe versanţii umbriţi şi împăduriţi. Cernoziomurile levigate se răresc. Abundă în schimb soloneţurile şi solonceacurile pe văile care intersectează zonele de cute diapire. Procesul de degradare este activ pe pantele defrişate, cu înclinări de peste 10°.

Vegetaţia naturală păstrează mai puţin pregnant caracterul de silvostepă. Predomină subzona gorunului, cu şleauri de deal, deseori degradate, şi gorunete pure în vest; şleauri de deal cu cer sau amestec de cer cu stejar pufos şi pedunculat în centru; gorunete cu carpen, şleauri de deal, pe alocuri cu fag şi stejar şi chiar făgete cu carpen şi gorun în est.

Pădurile ocupă suprafeţe destul de extinse în nord-est, unde insulele de stepă naturală lipsesc. În terenurile degradate se constată invazii de arbuşti (*Prunus spinosa*, *Crataegus monogyina*, *Rosa* sp., *Ligustrum vulgare*) etc., iar pe luncile din zona cutelor diapire (Someşeni, Sic, Gherla, Dej etc.) apar asociaţiile de sărătură (*Suaeda maritima*, *Salicornia herbacea*, *Plantago maritima*, *Statice gmelini* etc.).

Economia agricolă se îmbină cu zootehnia şi pomicultura.

c) **Depresiunea Cîmpia Turzii.** Constituie o depresiune tipică de contact, la ieşirea Arieşului din defileul de la Buru.

Culmea calcaroasă a Trascăului, continuată pînă la Tureni, reprezintă, prin abruptul său de pe linia Podeni—Moldoveneşti, limita vestică; dealurile Turzii, o continuare din masivul Feleac, o limitează spre nord, dominînd-o cu circa 150 m; spre est, contactul cu Cîmpia de coline joase a Transilvaniei este trasat pe malul stîng, foarte abrupt al Arieşului, iar spre sud trecerea spre Podişul Tîrnavelor, pe malul stîng, cu aceeiaşi înfăţişare, al Mureşului, de la confluenţa cu Arieşul pînă la Aiud. Depresiunea Cîmpia Turzii —Turda, ca rezultat al eroziunii diferenţiale, la contactul dintre barierile rezistente de calcare mezozoice şi formaţiunile sedimentare neogene, a fost sculptată de Arieş, a cărei vale se lărgeşte progresiv, de la Moldoveneşti spre vărsare, tăind în malul stîng şi părăsind pe dreapta terase larg desfăşurate.

Aspectele cele mai caracteristice le dă relieful, printr-un piemont larg şi relativ neted, desfăşurat la poalele culmii Trascăului, care trece pe nesimţite în terasa foarte extinsă de 50 m, a Arieşului. Terasele de 25 şi 10 m, mai puţin extinse, fac legătura cu zona de luncă, desfăşurînd poduri foarte netede, slab înclinate.

Sub creasta calcaroasă a Sîndului, pe stînga Arieşului, depozitele neogene sînt acoperite de o trenă îngustă de glacis, prelungită pînă la podul terasei de 70 m a cărei frunte abruptă, tăiată de rîu, cade deasupra luncii cu pante pînă la 45°. Merită o menţiune specială resturile foarte uşor de reconstituit ale platformelor de abraziune marină, precum şi ale unor sectoare de faleză, în imediata vecinătate a carierei Săndulești — Copăceni.

Zona de cute diapire şi orizonturile de gipsuri au favorizat formarea unui relief de coline, în vecinătatea comunei Cheia. Tot aici se înregistrează o zonă masivă de alunecări, cu mlaştini şi lăcuiri înapoia valurilor alunecate.

Aspectul relativ plat al depresiunii este trădat şi de valorile reduse ale energiei reliefului (sub 100 m).

În ceea ce priveşte restul trăsăturilor fizico-geografice, sînt demne de amintit temperatura medie anuală mai ridicată, pînă la 9,5°C, efectele slabe ale foenului, îngrămădirile de aer rece iarna, lipsa unei reţele hidrografice minore, de unde şi slaba fragmentare a reliefului, solurile brune de pădure, cu multe zone de rendzine, solonceacuri şi soloneţuri. Vegetaţia este asemănătoare cu cea din Cîmpia colinară joasă a Transilvaniei, marcînd trecerea mai accentuată spre stepă.

d) **Regiunea deluroasă Bistriţa — Şieu.** Constituie un subţinut complex, în care se înglobează depresiunile Budacului, Bistriţei şi Dumitrei şi interfluviile care le separă, precum şi culmea înaltă (600—745 m) cuprinsă între văile Şieu, Teaca, Pîrîul Luţului şi Mureş (Culmea Păltinişului) şi face trecerea spre districtul carpatic, putînd fi considerată ca unitate intermediară.

c) **Depresiunea Cîmpia Turzii.** Constituie o depresiune tipică de contact, la ieşirea Arieşului din defileul de la Buru.

Culmea calcaroasă a Trascăului, continuată pînă la Tureni, reprezintă, prin abruptul său de pe linia Podeni—Moldoveneşti, limita vestică; dealurile Turzii, o continuare din masivul Feleac, o limitează spre nord, dominînd-o cu circa 150 m; spre est, contactul cu Cîmpia de coline joase a Transilvaniei este trasat pe malul stîng, foarte abrupt al Arieşului, iar spre sud trecerea spre Podişul Tîrnavelor, pe malul stîng, cu aceeiaşi înfăţişare, al Mureşului, de la confluenţa cu Arieşul pînă la Aiud. Depresiunea Cîmpia Turzii —Turda, ca rezultat al eroziunii diferenţiale, la contactul dintre barierile rezistente de calcare mezozoice şi formaţiunile sedimentare neogene, a fost sculptată de Arieş, a cărei vale se lărgeşte progresiv, de la Moldoveneşti spre vărsare, tăind în malul sting şi părăsind pe dreapta terase larg desfăşurate.

Aspectele cele mai caracteristice le dă reliefui, printr-un piemont larg şi relativ neted, desfăşurat la poalele culmii Trascăului, care trece pe nesimţite în terasa foarte extinsă de 50 m, a Arieşului. Terasele de 25 şi 10 m, mai puţin extinse, fac legătura cu zona de luncă, desfăşurînd poduri foarte netede, slab inclinate.

Sub creasta calcaroasă a Sindului, pe stinga Arieşului, depozitele neogene sînt acoperite de o trenă îngustă de glacis, prelungită pînă la podul terasei de 70 m a cărei frunte abruptă, tăiată de rîu, cade deasupra luncii cu pante pînă la 45°. Merită o menţiune specială resturile foarte uşor de reconstituit ale platformelor de abraziune marină, precum şi ale unor sectoare de faleză, în imediata vecinătate a carierei Săndulești — Copăceni.

Zona de cute diapire şi orizonturile de gipsuri au favorizat formarea unui relief de coline, în vecinătatea comunei Cheia. Tot aici se înregistrează o zonă masivă de alunecări, cu mlaştini şi lăcuiri înapoia valurilor alunecate.

Aspectul relativ plat al depresiunii este trădat şi de valorile reduse ale energiei reliefului (sub 100 m).

În ceea ce priveşte restul trăsăturilor fizico-geografice, sînt demne de amintit temperatura medie anuală mai ridicată, pînă la 9,5°C, efectele slabe ale foenului, ingrămădirile de aer rece iarna, lipsa unei reţele hidrografice minore, de unde şi slaba fragmentare a reliefului, solurile brune de pădure, cu multe zone de rendzine, solonceacuri şi soloneţuri. Vegetaţia este asemănătoare cu cea din Cimpia colinară joasă a Transilvaniei, marcînd trecerea mai accentuată spre stepă.

d) **Regiunea deluroasă Bistriţa — Şieu.** Constituie un subţinut complex, în care se înglobează depresiunile Budacului, Bistriţei şi Dumitrei şi interfluviile care le separă, precum şi culmea înaltă (600—745 m) cuprinsă între văile Şieu, Teaca, Pîriul Luţului şi Mureş (Culmea Păltinişului) şi face trecerea spre districtul carpatic, putînd fi considerată ca unitate intermediară.

Contactul cu masivul eruptiv al Călimanilor se face pe linia Prundu Birgăului — Cuşma — Ardan şi reprezintă o limită distinctă geologică, geomorfologică, pedologică şi biogeografică. Culoarul Someşului Mare, între Feldru şi Beclean, trasează limită nordică (o limită geomorfologică), iar văile Şieului inferior, Teaca, Pîrîul Luţului limita sud-vestică.

Relieful reflectă structura monoclinală pe latura internă, unde stratele miocene sînt necutate şi unde se pun în evidenţă forme structurale. Foarte caracteristic este Piemontul Călimanilor prelungit pe interfluvii pînă în valea Şieului. Pe latura externă, regiunea de diapir este reprezentată printr-o veritabilă zonă de anticlinal. Pe ambele laturi altitudinile absolute depăşesc 600 m, ca şi pe interfluviile Şieu — Budac, Budac — Bistriţa, Bistriţa — Sărata, Sărata — Someş. Energia reliefului capătă pe interfluvii valori de 400—450 m.

În contrast cu acestea, bazinele depresionare sînt relativ plane (Depresiunea Budacului), cu 6—7 terase care însoţesc văile principale, cu o energie de relief care scade pînă la 150 m. Legătura bazinelor depresionare este asigurată de valea largă a Şieului. Aici este foarte activă eroziunea torenţială.

Clima, ceva mai rece decît în Cîmpia Transilvaniei, se menţine în jur de 8°C; precipitaţiile oscilează între 700 mm în vest şi 800 mm în est.

Reţeaua hidrografică este bine organizată, fiind reprezentată prin văile Budacului, Bistriţei, Săratei; înregistrează densităţi ridicate (0,60 — —0,70 km/km²), ceea ce explică şi fragmentarea medie pronunţată a reliefului.

Solurile brune de pădure sînt dominante, alături de solurile de lăcovişte din depresiunea Budacului şi de solonceacuri locale.

În vest, pe culmea Păltinişului, domină şleauri de deal cu stejar şi cu fag diseminat. În est sînt răspîndite, în schimb, şleaurile de deal cu fag şi făgetele pure.

# BIBLIOGRAFIE


ALISOV B., ZENȚOVA A. I. (1960), *Microklimateceskie pelevtie issledovania i ih sviazi s meteorologhiceskimi staționarntmi nabliudeniami, Metodi gheograficeskih issledovanii*, Moscova.

ARMAND L. D. (1952), *Principiile raionării fizico-geografice*, Anal. rom.-sov., Seria geol.-geogr., nr. 10.

— (1951), *Natura fizică și căile de prevenire a eroziunii pe versanții arabili*, Anal. rom.-sov., Seria geol.-geogr., nr. 3.

AVENARD J. M., TRICART J. (1960), *Techniques de travail et idées de recherches. Application de la mécanique des sols à l'étude des versants*, Rev. de Géom. dynam., Paris, an XI, nr. 10—12.

AVRAM P. (1956), *Unele măsuri în combaterea eroziunii solului în Cîmpia Transilvaniei*, Probl. agric., nr. 1.

BĂNĂRESCU P. (1970), *Principii și probleme de zoogeografie*, Edit. Academiei, București.

BANU A. C. (1961), *Observații și măsurători asupra oscilațiilor de nivel actuale și seculare a apelor Mării Negre la țărmul românesc*, Hidrologia, t. 2.

BĂNCILĂ I. (1958), *Geologia Carpaților orientali*, Edit. științifică, București.

BAULIG H. (1959), *Géographie générale et géographie régionale*, Cahiers de géographie, Quebec, an III, nr. 6.

BELOZEROV V., FĂRCAȘ I. (1970), *Îndreptar metodologic privind lucrările practice de meteorologie-climatologie*, Edit. Univ. „Babeș-Bolyai" Cluj.

BERTRAND G. (1968), *Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique*, Rev. Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, Toulouse, vol. 39, fasc. 3, p. 272.

BLEAHU M. (1957), *Captarea carstică și importanța ei pentru evoluția morfologică a regiunilor carstice*, Probl. geogr., vol. V.

BIROT P. (1955), *Les méthodes de la morphologie*, Paris.

— (1958), *Morphologie structurale*, Presses Universitaires, Paris.

— (1968), *Précis de géographie physique générale*, Paris.

BOBEK H. (1949), *Stellung und Bedeutung der Sozialgeographie*, Erkunde, Wien, vol. II.

BOBEK H., SCHMITHÜSEN J. (1949), *Die Landschaft im logischen System der Geographie*, Zumgegenstandt und zur Methode der Geographie Darmstadt.

BOBRINSKI A. N. (1953), *Zoogeografia*, Edit. agrosilvică, București.

BRĂTESCU C. (1922), *Delta Dunării. Geneza și evoluția sa morfologică*, Bul. Soc. rom. geogr., vol. XLI.

— (1933), *Profile cuaternare în falezele Mării Negre*, Bul. Soc. rom. geogr., vol. LII.

— (1936), *Criterii pentru determinarea vîrstei teraselor quaternare*, în *Omagiul lui C. Kirițescu*, București.

Büdel J. (1963), *Klima-genetische Geomorphologie*, Geogr. Rundsch., vol. 15, caiet 7.

Burileanu D. (1941), *Cîteva observații asupra structurii și reliefului în Carpații Meridionali în lumina ultimelor cercetări geologice*, St. cerc. geogr., vol. I.

Cailleux A., Tricart J. (1954), *Le modelé des chaines plissées*, Cours C.D.U., Paris, fasc. III.

Călinescu M. (1961), *Metode de studiere a pantelor, cu aplicații la Cîmpia Transilvaniei*, Probl. geogr., vol. VIII.

Călinescu R. (1956), *Curs de geografia animalelor*, Edit. didactică, București.

— (1958), *Curs de geogarfia plantelor cu noțiuni de botanică*, Edit. didactică, București.

Chabot G. (1967), *Les conceptions françaises de la région géographique*, Finistera, vol. II, nr. 3.

Chardonnet J. (1955), *Traité de morphologie. Relief et structure*, Paris, vol. I.

Celtov-Rebutov A. M. (1960), *Nekotorîe problemî zoogheografii i zoogheographiceskih polevîh issledovanii*; *Metodî geograficeskih issledovanii*, Moscova.

Chiriță C. D. (1955), *Pedologie generală*, Edit. agrosilvică, București.

Chiriță C., Tufescu V., Beldie Al., Ceuca G., Haring P., Stănescu V., Toma G., Tomescu A., Vlad I. (1964), *Fundamentele naturalistice și metodologice ale tipologiei cartării staționare forestiere*, Edit. Acad. R.P.R., București.

Ciocîrdel R. (1957), *Hidrologie*, Edit. tehnică, București.

Claval P., Juillard E. (1967), *Région et régionalisation dans la géographie française et dans d'autres sciences sociales, Bibliographie analytique*, Paris.

Conea A. (1970), *Formațiuni cuaternare în Dobrogea*, Edit. Academiei, București.

Cotet P. (1954), *Metode de reprezentări cartografice cu privire specială asupra blocdiagramei*, Edit. tehnică, București.

— (1955), *Carstul și problemele teoretice*, Natura, Seria geol. geogr., nr. 6.

— (1957), *Cîmpia Olteniei*, Edit. științifică, București.

Cotet P., Martiniuc C. (1957), *Contribuții la studiul periglaciarului din România*, Anal. Univ. „C. I. Parhon", Seria șt. nat., București, nr. 15.

Cvijić J. (1960), *La géographie des terrains calcaires*, Acad. Serbe des Sci. et des Arts, Classe de Science Math. et Nat., Belgrad, vol. XVI, nr. 26.

David M. (1923), *Munții Apuseni*, Edit. Cartea românească, București.

— (1945), *Geneza evoluției și aspectele de relief ale Podișului Transilvaniei*, Rev. șt. „V. Adamachi", Iași, vol. XXXI, nr. 1—2.

Davidov L. C. (1950), *Ghidrologiceskoe izucenie ruslovîh potakov*, Spravocinic, Moscova.

Derruau M. (1965), *Précis de géomorphologie*, Edit. Masson, Paris.

— (1969), *Les formes du relief terrestre*, Edit. Masson, Paris.

Desio A. (1940), *Geologia applicata all ingegneria*, Milano.

Dragoș V. (1957), *Deplasările de teren*, Edit. tehnică, București.

Dylik J. (1953), *Caractères du développement de la géomorphologie moderne*, Bul. Soc. des Sciences et des Lettres de Lodz, Classe III, Math. et Naturelles, Łodz, vol. IV, nr. 3.

— (1962), *Présentation des cartes mondiales du périglaciare*, Biul. Perygl., Łodz, nr. 11.

Dylik J., Raynal R. (1966), *Tendance nouvelles dans les recherches périglaciaires depuis le Congrès International de Géographie à Rio de Janeiro*, Biul. Perygl., Łodz, nr. 15.

Ficheux R. (1929), *Munții Apuseni, Transilvania, Banatul, Crișana, Maramureșul*, Edit. Cartea românească, București, vol. I.

Florea N. (1963), *Curs de geografia solurilor cu noțiuni de pedologie*, Edit. didactică și pedagogică, București.

— (1964), *Cercetarea solului pe teren*, Edit. științifică, București.

GHERMAN I. (1957), *Îndrumător în practica geologică*, Edit. ştiinţifică, Bucureşti.

GHERASIMOV I. P. (1946), *Opît gheomorfologhiceskoi interpretaţii obşcei shemi gheologlceokogo stroeniia, Zemnoi Kort (SSSR)*, Problemî fiziceskoi gheografii, Moscova, nr. 12.

GIURCĂNEANU CL. (1962), *Unele consideraţii metodice privind utilizarea materialelor bibliografice*, Natura, Seria geogr.-geol., nr. 2.

GÂŞTESCU P. (1963), *Lacurile din R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti.

GRUMĂZESCU H., STĂNCESCU C., POPOVA A., NEDELCU E. (1961), *Delta Dunării*, Natura, Seria geogr.-geol., nr. 1.

GRISELINI FR. (1926), *Istoria Banatului Timişan*, traducere din limba germană de N. Bolocan, Bucureşti.

GUILICHER A. (1965), *Précis d'hydrologie marine et continentale*, Paris.

HAASE G., RICHTER H. (1965), *Exkursionsführer zum Symposium zu Fragen der Naturraumlichen Gliederung*, Leipzig.

HETTNER A. (1927), *Die Geographie, ihre Geschichte, ihr Wesen und ihre Methoden*, Breslau.

HOFFMAN G. W. (1967), *Development of regional geography in the United States*, Publiching House of the Czechoslowak Akademy of Sciences, Praga.

IANCU M. (1957), *Contribuţii la studiul depresiunii Caşin*, An. Univ. „C. I. Parhon", Seria şt. nat., nr. 13.

IANCU M., VELCEA V. (1970), *Systèmes d'interfluves dans les Carpates. Typy form miedzydolinnych w Karpatoch Rumunskich*, Studia geomorphologica Carpatho-Balcanica, Cracovia, vol. IV.

ILIE M. (1959), *Podişul Transilvaniei*, Edit. ştiinţifică, Bucureşti.

ISACENCO A. G. (1967), *Fiziko-gheograficeskoe kartografirovanie*, Moscova.

JAHN A. (1957), *Prezenţa structurilor periglaciare şi a loessului în România*, Anal. rom.-sov. Seria geol.-geogr., nr. 2.

— (1967), *L'évolution des versants*, Symposium international de géomorphologie Liège-Louvain, 8—16 juin 1966, Liège.

JUILLARD E. (1962), *La région. Essai de définition*, Ann. de Géogr., sept.-oct., Paris.

KALESNIK S. V. (1959), *Bazele geografiei fizice generale*, Edit. ştiinţifică, Bucureşti.

KLIMASZEWSKI M. (1961), *Geomorfologia ogolna*, Panstwowe Eydawnictwo Naukowe, Warszawa.

KONDRACKI J. (1966), *Das Problem der Taxonomie der naturräumlichen Einheiten*, Wissenschaftliche Veroffentlichungen des D.J.F.L., Neue Folge, nr. 23/24.

KONOVALENKO V. G. (1960), *Opît rabot po kadastru poimennîh territorii*, în *Metod gheograficeskih issledovanii*, Moscova.

KOSTIN S. I., POKROVSKAIA T. V. (1964), *Climatologie, metode de prelucrare a datelor climatologice*, Edit. ştiinţifică, Bucureşti.

KRÄUTNER TH. (1929), *Die Spuren der Eiszeit in den Ost und Südkarpathen, Geologisch morphologische Studie*, Verh. des Sieb. Ver. für Nat. zu Hermannstadt, Sibiu, vol. LXXIX.

LABASSE J. (1966), *L'organisation de l'espace*, Paris.

LEVI I. I. (1951), *Dinamica cursurilor de apă*, Edit. tehnică, Bucureşti.

LITEANU E. (1963), *Hidrogéologie aplicată*, Edit. tehnică, Bucureşti.

MACAR P. (1946), *Principes de géomorphologie normale. Études des formes du terrain des régions à climat humide*, Vaillant-Carrnanne, Liège.

MARKOV K. K. (1956), *Types des glaciations. Distribution et développement*, Trudy Tomsk, Gos. Univ., vol. 133.

# RESEARCH PRINCIPLES AND METHODS IN PHYSICAL GEOGRAPHY


SUMMARY

In the present stage of science development, the geographical research underwent an important "mutation" towards the applicative domain. Consequently, a more profound phenomena knowledge through detailed analyses relying upon experimental statistical and mathematical is required.

The complex physico-geographical research has to be understood as resulting from the analysis of all the component elements and of the reciprocal conditionings which enable the definition of the territorial units. The ensemble of external characters of the territorial units implies the knowledge of the internal evolution of the relation complex and of the steady development. Hereupon lies the genetical side complex researches have to incriminate. Data systematization, their classification and spatial report form together another complex-research component.

Geographical researches deepening and diversification have to be carried out as far as they contribute to explaining the relations existing between the landscape components with a view to specify at any moment the "natural equilibrium state" of a studied territory.

Starting from the above mentioned viewpoints, the coordination of the vast speciality material and of our own field research experience considered the theoretical side of the problems, as well as the practice of ground phenomena analysis and interpreting work development. In this spirit, the three parts of the work: *Fundamental problems*; *Principles and methods of physico-geographical disciplines* and *Complex study of the territorial units* aim at demonstrating the specfic feature of geographical methodology. The problems included debate the research methods of physical geography and of each separate discipline.

In order to effect exact and systematical characterizations, the methods stated are materialized through quantitative and qualitative indexes, thus forming the object of a central problem in the work.

In physico-geographical researches, the *quantitative and qualitative indexes* certify the form and contents problems of the physico-geographical structure. The index characters and types point out to the possibility of sorting, coordinating, systematizing and generalizing the data corresponding both to the geographical elements and to the territorial complexes. In this domain, the following aspects are noteworthy :

— The index categories concretize the state of a physico-geographical element or of a territorial complex at a given moment.

— The indexes may demonstrate serial values in function of the phenomenon represented. The index series shows the extreme values, as well as those characteristics of some special states.

— The index-expressed value may be elementary or complex. Generalizations are operated through derivative indexes.

— Indexes may be used also as correlative values between phenomena or territorial units. As correlative values between phenomena, the indexes allow relations establishment by mathematical route.

— The indexes, according to the elements expressed, can be comparative and antithetical. The first category includes the values of elements comparable within the same unit or between different units. The antithetical values enable phenomenon setting within limits. With these latter indexes too, the values may be elementary or derivative.

— In limit zones interference indexes are used. According to the weight of the different landscape components, these indexes may indicate a certain territorial unit. The percentages interference indexes are noted with give the opportunity of establishing zones with different limit-tracing concentration degrees.

— Indexes may also be considered under an analytical and synthetical viewpoint. In the first case, an infinite series is noticed depending on the studied object and on the detailing degree of the research entered upon; in the second case, only those values are considered which present a special importance to geographical analysis.

The indexes give a series of values within the frame of the ensemble research. For the geographical studies these indexes have to be processed under various forms.

The simplest form is the *series* — i. e. an in-a-row values registration in function of the manner the respective phenomena were produced in. The series has the advantage of offering the opportunity to establish the direction of phenomena in-time-and-space evolution, as well as to find out some characteristic values. The series may be simple or comparative (when two or three elements, tightly interconnected from the genetical and evolutive viewpoint are registered).

Another processing form is the *table*; it requires column grouping to follow a certain criterion — usually the repartition and the genetic one.

The index tables may be presented either directly, in the works we draw up, or as map annexes. Applied geography studies use such tables.

The *graphs*, most used in geography, represent another form of index processing and they include one or several indexes. Graphs must always present supplementary indexes noted in the annexe and bearing on some correlation elements.

The relations presented in figures are equally an index processing form. The devices used to granulometrical sporopollenical and heavy metals analyses supply an analytical material which becomes really interpretative when given in mathematical relations.

Index processing also includes a *group* of different values gradation. This grouping is performed for data generalization, either directly in the text, or by the map. Groupings are known which are made for special geomorphological maps (fragmentation deepness and thickness, slopes, etc.). Groups limits are not arbitrarily fixed up, but depending on maximal and minimal values, on frequency of a certain values category, or on elements categories to be underlined.

Upon index processing all the means stated may be used; the most representative geographical expression is still given by the *map*.

Index processing is a purely geographical operation which obliges to presentation of the geographical reality in the relations established; this fact assumes the knowledge of phenomena in all their complexity, as well as systematizing, grouping and generalizing possibilities.

It ensues therefore that index establishment is carried out in order to quantitatively and qualitatively characterize the phenomena and to define the relations within a territorial complex; the most expressive index value concretization remains the map.

In the complex study of the territorial units, a problem of growing interest appears to be the relief as basal element for physico-geographical researches.

Upon development, the component parts of a territorial unit undergo permanent changes and new relations appear defining another stage of the natural equilibrium with its manifestation forms correspondent.

Depending upon space and the conditions, the relief better preserves the stages of natural complexes development, as, unlike the athmosphere, hydrosphere and biosphere, it changes slower. At the same time, relief evolution cannot be separated from the action of the other natural medium components; this fact allows therefore to reconstitute the links and interrelations of phenomena and even their character, being the essential causes enabling the relief to be considered as basis to physico-geographical researches. Herefrom the conclusion must not be drawn that the relief is the interpretation basis of all the physico-geographical phenomena, but a research basis, i. e. after relief studying, the interpretation sphere, the weight and order of phenomena may be different. The dynamics and sense of natural phenomena development implies actual aspects researching, defining of relict and progressive elements, well demonstrated in the frame of relief forms.

The relict elements preserve anterior evolution aspects, thus allowing reconstitution of the various physico-geographical phenomena.

The progressive (future) elements represent the new forms of phenomena manifestations, on the basis of which the development direction of the physico-geographical complex may be outlined.

The actual elements research in the physico-geographical study starts on with the relief. The relief elements quantitative characterization (slopes inclination degree, altitude, deepness, fragmentation thickness, etc.) supports the explanation of various peculiarities. Thus, the rapid drainage of the tilting surfaces in the Carpathian zone, as well as the deposits accumulation at the basis of the slope rifts represent an essential cause of valleys or slopes longitudinal profile modelling.

The present relief features may be emphasized by large-scale-maps studying, by correlating these latter with geological maps and with other special maps (hydrogeological, climatic, biogeographical, pedological, etc.), by studying speciality reference material and ground observations.

Upon phenomena genesis discovering we start from relict elements betraying phenomena anterior evolution, fact which supports the idea of considering the relief as basal element in the physico-geographical research-work.

In order to get progressive elements self-evident in establishing the direction of phenomena evolution, the stability of these elements within the landscape and their relations with other components of the natural medium have to be necessarily defined.

Thus, in appreciating the development direction, the relative stability degree has to be considered depending upon environmental conditions.

As complex science by its own nature, geography cannot operate but with geographical complexes, even if its numerous branch disciplines evoluate on the analytical line. The analysis represents the accumulation of a great volume of informative data, which, when systematized, lead to synthesis thus becoming accessible and useful to the aim followed by physical geography: individualization and characterization of the different territorial subdivisions.

Physico-geographical regionalization is, thus, not only a synthetic research method compulsorily preceded by analysis, but also the most systematical knowledge method of a geographical landscape taken as individuality.

Individualization and subordination of the various physico-geographical subunits do not obligatorily take into account their spatial extension; the principal element is tied to the predominance of one or more features defining the local landscape and differentiating it against other environmental landscapes. An absolute landscape homogeneity cannot be spoken of but by way of exception, in the case of some second-order subdivisions.

Physico-geographical regionalization may be essentially considered as a new investigation step in geography, as a stage corresponding to the modern actual sense of science.

The territorial units are analyzed and defined by means of quantitative indexes, respectively by estimating the landscape component elements. According to the features of these latter, the phenomena external characteristics are established reflecting the general conditions under which they evoluate, as well as their weight in the landscape, fact that represents just the essence of physico-geographical regionalization criteria.

The content of the physico-geographical regionalization map should illustrate the specific elements depending upon which territorial units and subunits are individualized (regionalization criteria); the above mentioned map should also show in a selective manner, either separately or by comparative elements, the components of the physico-geographical structure; it should as well technically represent the phenomena in a way liable to point out the subordination of the different units and subunits.

Complex studies materialize the ensemble of phenomena present within certain territories limits, thus emphasizing all the elements specific to each of them. It results, therefore, that physico-geographical regionalization does not neglect the details, but, on the contrary, it relies upon them in order to achieve most real generalization.

# CUPRINSUL


Pag.

**Cu privire la cercetarea geografică de perspectivă** . . . . . 5

Partea I

PROBLEME FUNDAMENTALE . . . . . 11

**I. Obiectul cercetărilor fizico-geografice** . . . . . 11

**II. Domeniul aplicativ al cercetărilor fizico-geografice** . . . . . 14

**III. Indicii cantitativi și calitativi în cercetările fizico-geografice** . . . 18

Partea a II-a

PRINCIPIILE ȘI METODELE DISCIPLINELOR FIZICO-GEOGRAFICE 23

**I. Metodele de cercetare în geografia fizică** . . . . . 23

A. *Metode comune folosite în cercetarea fizico-geografică* . . . . 23

1. Metoda observației . . . . . 24

2. Metoda comparației . . . . . 24

3. Metoda experimentală . . . . . 25

4. Metoda prognozei . . . . . 25

B. *Metode speciale aplicate de disciplinele geografice* . . . . . 26

1. Metode de cercetare în domeniul geomorfologiei . . . 26

2. Metode de cercetare în climatologie . . . . . 35

3. Metode de cercetare în hidrologie . . . . . 38

4. Metode de cercetare în geografia solurilor . . . . . 44

5. Metode de cercetare în biogeografie . . . . . 48

C. *Metode de reprezentare cartografică folosite în geografia fizică* 52

1. Metoda fondului calitativ . . . . . 53

2. Metoda izoliniilor . . . . . 54

3. Metoda liniilor simple . . . . . 55

4. Metoda liniilor de mișcare . . . . . 55

5. Metoda semnelor . . . . . 57

6. Metoda arealelor . . . . . 57

7. Metoda punctului . . . . . 58

8. Cartodiagrama și cartograma . . . . . 58

9. Notațiile auxiliare și inscripțiile de pe hartă . . . . . 59

**II. Etapele de cercetare în elaborarea unei lucrări cu caracter fizico-geografic** . . . . . 61

Pag.

A. *Etapa pregătitoare sau de laborator* . . . . . 61
1. Cercetarea materialului bibliografic . . . . . 61
2. Cercetarea și efectuarea materialului cartografic . . . . 62
3. Fixarea itinerariilor . . . . . 64
4. Alegerea aparaturii și a echipamentului . . . . . 64
5. Întocmirea planului de cercetare . . . . . 65
B. *Etapa de teren* . . . . . 65
1. Ținerea la zi a carnetului de teren . . . . . 65
2. Cartarea fenomenului la fața locului . . . . . 66
3. Informațiile de la localnici . . . . . 67
4. Îndeplinirea planului de cercetare . . . . . 67
C. *Etapa de redactare* . . . . . 68

Partea a III-a
STUDIUL COMPLEX AL UNITĂȚILOR TERITORIALE . . . . . 71
I. **Relieful ca element de bază în cercetările fizico-geografice** . . . 71
1. Depistarea și interpretarea elementelor relicte ale reliefului în cadrul complexului fizico-geografic . . . . . 74
2. Depistarea și interpretarea elementelor progresive ale reliefului în cadrul complexului fizico-geografic . . . 77
II. **Studiul fizico-geografic al luncilor** . . . . . 80
1. Limitele luncilor . . . . . 82
2. Desfășurarea luncilor . . . . . 84
3. Elementele de ordin geologic și studiul fizico-geografic al luncilor . . . . . 85
4. Interpretarea microreliefului în studiul fizico-geografic al luncilor . . . . . 87
5. Aprecierea elementelor climatice în studiul fizico-geografic al luncilor . . . . . 92
6. Caracterizarea hidrologică în studiul fizico-geografic al luncilor . . . . . 95
7. Studiul aspectelor pedologice în cadrul complexului fizico-geografic al luncilor . . . . . 98
8. Interpretarea elementelor de ordin biogeografic în studiul fizico-geografic al luncilor . . . . . 100
9. Probleme de geografie aplicată în studiul fizico-geografic al luncilor. . . . . 102
III. **Studiul fizico-geografic al teraselor** . . . . . 106
1. Recunoașterea teraselor . . . . . 106
2. Stabilirea limitelor teraselor . . . . . 108
3. Extensiunea teraselor . . . . . 111
4. Precizarea aspectelor de ordin geologic . . . . . 112
5. Analiza geomorfologică a teraselor . . . . . 115
6. Elementele climatice . . . . . 120
7. Caracterizarea hidrologică . . . . . 122
8. Aspectele de ordin pedologic și biogeografic . . . . . 125

Pag.

9. Probleme de ordin practic legate de caracterizarea fizico-geografică a teraselor . . . . . 126
IV. **Studiul fizico-geografic al interfluviilor** . . . . . 128
1. Delimitarea interfluviilor . . . . . 129
2. Desfășurarea interfluviilor . . . . . 131
3. Depistarea și caracterizarea elementelor de ordin geologic în studiul fizico-geografic al interfluviilor . . . . . 132
4. Geomorfologia interfluviilor . . . . . 133
5. Analiza interfluviilor sub aspect climatic . . . . . 138
6. Interpretarea elementelor de ordin hidrogeografic . . . 141
7. Caracterizarea pedologică în studiul complex al interfluviilor . . . . . 143
8. Studiul elementelor biogeografice și caracterizarea fizico-geografică a interfluviilor . . . . . 145
V. **Studiul fizico-geografic al piemonturilor** . . . . . 148
1. Identificarea piemonturilor . . . . . 148
2. Limitele piemonturilor . . . . . 150
3. Aspectele geologice în studiul fizico-geografic al piemonturilor . . . . . 152
4. Relieful piemontan . . . . . 154
5. Interpretarea elementelor de ordin climatic . . . . . 158
6. Caracterizarea elementelor hidrologice . . . . . 160
7. Cercetările de ordin pedologic . . . . . 163
8. Elementele biogeografice . . . . . 165
9. Studiul fizico-geografic al piemonturilor și problemele de ordin practic . . . . . 166
VI. **Studiul fizico-geografic al alunecărilor de teren** . . . . . 168
1. Depistarea alunecărilor de teren . . . . . 168
2. Desfășurarea și limitele alunecărilor de teren . . . . . 170
3. Interpretarea elementelor de ordin geologic în studiul fizico-geografic al alunecărilor de teren . . . . . 172
4. Analiza morfologică a alunecărilor de teren . . . . . 174
5. Evaluări de ordin climatic în studiul fizico-geografic al alunecărilor . . . . . 177
6. Elementele de ordin hidrologic în studiul fizico-geografic al alunecărilor . . . . . 178
7. Aspecte de pedo-biogeografie utile în studiul fizico-geografic al alunecărilor . . . . . 179
8. Probleme de ordin practic . . . . . 181
VII. **Studiul fizico-geografic al zonelor afectate de glaciațiunea cuaternară și de periglaciar** . . . . . 183
1. Identificarea limitelor glaciațiunilor cuaternare . . . . 183
2. Desfășurarea arealelor glaciare cuaternare . . . . . 186
3. Importanța interpretării elementelor geologice în studiul fizico-geografic al zonelor afectate de glaciațiunea cuaternară . . . . . 187

Pag.

4. Relieful glaciar . . . . . 188
5. Datele climatice necesare studiului complex al zonelor glaciare . . . . . 191
6. Interpretarea elementelor de ordin hidrologic . . . . 192
7. Caracterizarea pedologică și biogeografică . . . . . 194

VIII. **Studiul fizico-geografic al carstului** . . . . . 197
1. Limitele zonelor carstice . . . . . 197
2. Studiul elementelor care condiționează unitatea fizico-geografică a carstului . . . . . 199
3. Interpretarea elementelor de ordin geomorfologic în studiul fizico-geografic al carstului . . . . . 203
4. Problemele de ordin practic legate de studiul fizico-geografic al carstului . . . . . 207

IX. **Studiul fizico-geografic al țărmurilor** . . . . . 209
1. Studiul factorilor fizico-geografici în dinamica țărmurilor 209
2. Probleme de ordin practic . . . . . 217

X. **Studiul fizico-geografic al torenților** . . . . . 218
1. Părțile componente ale torenților și caracterizarea lor cantitativă . . . . . 219
2. Tipuri de torenți . . . . . 225
3. Cartarea torenților . . . . . 229

XI. **Studiul fizico-geografic al depresiunilor** . . . . . 231
1. Poziția în cadrul unității teritoriale . . . . . 231
2. Contactul cu unitățile vecine . . . . . 232
3. Date de ordin geologic . . . . . 233
4. Analiza reliefului depresiunilor . . . . . 235
5. Caracterizarea climatică . . . . . 241
6. Prezentarea elementelor de ordin hidrologic . . . . . 242
7. Interpretarea elementelor pedogeografice . . . . . 245
8. Studiul elementelor biogeografice . . . . . 246
9. Studiul proceselor fizico-geografice actuale . . . . . 247

XII. **Regionarea fizico-geografică** . . . . . 249
1. Opinii asupra regionării fizico-geografice . . . . . 249
2. Indicii cantitativi și calitativi în cartarea regiunilor fizico-geografice . . . . . 252

**Bibliografie** . . . . . 267

**Research principles and methods in physical geography** . . . . . 275


Universitatea Al. I. Cuza Iași
Biblioteca de Geografie-Geologie
Cota veche | Preț
Col. Jan. | 20,50 lei.